

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

**Навчально-науковий інститут бізнесу та сучасних технологій  
Кафедра економічної кібернетики, бізнес-економіки та інформаційних  
систем**

Форма навчання заочна

**Допускається до захисту**

Завідувач кафедри д.е.н., професор

Рогоза М. Є. \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**

*на тему:*

**«Моделювання економічного ризику в діяльності економічного об'єкту»**

***зі спеціальності 051 Економіка***

***освітньої програми «Економічна кібернетика»***

**Виконавець роботи Ємець Єлизавета Михайлівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Науковий керівник Рогоза М.Є., професор, д. е. н.**

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Полтава 2020**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. РИЗИК ЯК ЕКОНОМІЧНА КАТЕГОРІЯ.....	5
1.1. Визначення та сутність економічного ризику .....	5
1.2. Класифікація ризиків.....	8
1.3. Аналіз та методи оцінювання ризику .....	20
Висновки до розділу 1 .....	27
РОЗДІЛ 2. КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ РИЗИКУ .....	29
2.1. Огляд та аналіз інформаційних ситуацій .....	29
2.2. Вимірювання економічного ризику .....	36
2.3. Методи кількісного аналізу ризику на підприємстві .....	42
2.4. Способи зниження економічного ризику .....	48
Висновки до розділу 2 .....	62
РОЗДІЛ 3. КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОГО РИЗИКУ В СКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	63
3.1. Постановка задачі .....	63
3.2. Розв’язок задачі в середовищі MS Excel .....	64
3.3. Програмний комплекс .....	68
3.4. Опис програми .....	73
3.5. Аналіз результатів оцінки ризику .....	79
Висновки до розділу 3 .....	81
ВИСНОВКИ.....	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	85

## ВСТУП

Ризик присутній в усіх сферах діяльності людини. Його неможливо уникнути в жодному з видів ділової активності. Він присутній під час прийняття рішень з приводу розміщення грошей у банку, при купівлі та продажу акцій та інших цінних паперів, вкладанні коштів у нове виробництво. Тому його вивчення, вимірювання та способи зниження є досить актуальними.

Проблемі ризику присвятили свою наукову діяльність: В.В. Вітлінський [1], М.М. Клименюк [2], Б.Є. Грабовецкий [3], Л.І. Донець [4], С.М. Ілляшенко [5] тощо.

Ризик – це універсальна категорія, яка має відношення до всіх видів діяльності. З ризиком інтуїтивно ознайомлені всі, і він охоплює всі сторони життя людини, починаючи від побуту, але особливо велике значення ризик має в діяльності суб'єктів підприємництва. Ризик історично пов'язаний з усім ходом розвитку, але він почав усвідомлюватися людиною з появою у неї почуття страху перед смертю. В міру розвитку цивілізації з'являються товарно-грошові відносини і ризик стає предметом економічних досліджень [2, с.27].

В економічній літературі спостерігається неоднозначність у трактуванні рис, властивостей і елементів ризику, у розумінні його змісту, співвідношення об'єктивних і суб'єктивних сторін. Розмаїтість думок про сутність ризику пояснюється, зокрема, багатоаспектністю цього явища, практично повним його ігноруванням в існуючому господарському законодавстві, недостатнім використанням у реальній економічній практиці й управлінській діяльності. Крім того, ризик – це складне явище, що має безліч не співпадаючих, а іноді протилежних реальних основ [4, с. 6].

*Метою* дипломної роботи є вивчення та вимірювання економічного ризику в складних інформаційних ситуаціях. Виявлення цього ризику, встановлення складності ризикової ситуації і що не менш важливо вивчення

всіх способів його зниження і навіть усунення, хоча повне усунення ризику майже в усіх випадках не можливе.

*Об'єктом дослідження* дипломної роботи є процес діяльності економічного об'єкту в ризиковій ситуації.

*Предметом дослідження* є методи оцінки ризику в різних інформаційних ситуаціях, що виникають у банківській діяльності.

Основними завданнями є:

- 1) дослідити поняття ризику, інформаційної ситуації, економічного середовища;
- 2) проаналізувати методи кількісної оцінки економічного ризику;
- 3) проаналізувати способи зниження економічного ризику;
- 4) створити програму оцінки ризику за різними методами в різних середовищах для операції видачі банківського кредиту;
- 5) навести інструкцію по роботі з програмою, структуру програми та її особливості;
- 6) проаналізувати результати розрахунків.

В дипломній роботі використано такі *методи дослідження*: дедуктивний; системний; нормативний; математичне моделювання; програмне середовище Delphi та об'єктно-орієнтована мова програмування ObjectPascal для створення програми.

*Практичне значення результатів* розробок полягає в тому, що вони можуть бути використані при прийнятті рішень щодо удосконалення кредиторської діяльності банку.

*Структура роботи*: дипломна робота складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел.

Список використаних джерел містить 21 найменування.

## РОЗДІЛ 1. РИЗИК ЯК ЕКОНОМІЧНА КАТЕГОРІЯ

### 1.1. Визначення та сутність економічного ризику

Економічний ризик – це об'єктивно-суб'єктивна категорія у діяльності суб'єктів господарювання, що пов'язана з подоланням невизначеності та конфліктності в ситуації неминучого вибору. Вона відображає міру (ступінь) відхилення від цілей, від бажаного (очікуваного) результату, міру невдачі (збитків) з урахуванням впливу керованих і некерованих чинників, прямих та зворотних зв'язків стосовно об'єкта керування.

Це визначення ґрунтується на системному підході до категорії економічного ризику і вказує на необхідність аналізу впливу на об'єкти керування множини внутрішніх і зовнішніх чинників та надсистеми, а також ставлення до ризику суб'єктів господарювання (суб'єктів ризику) [1, с. 35].

Аналізуючи проблеми економічної науки та практики можна зазначити, що врахування конфліктності, невизначеності та породжуваного ними ризику є однією з основних ліній розвитку економічної теорії другої половини минулого століття. З ризиком доводиться стикатися у повсякденній практичній діяльності. Його неможливо уникнути в жодному з видів ділової активності. Він присутній під час прийняття рішень з приводу розміщення грошей у банку, при купівлі та продажу акцій та інших цінних паперів вкладанні коштів у нове виробництво. Бездіяльність у сфері бізнесу пов'язана з ризиком невикористаних можливостей.

Використання інноваційних ідей та нових технологій завжди обтяжене ризиком, а спроби уникнути інновацій здатні зупинити прогрес розвитку суспільства.

Існують такі терміни у теорії міжнародної економіки, як потенційні можливості фірм на світовому ринку, спроможність платити і готовність платити, несподівані зміни умов торгівлі й відсоткових ставок тощо. На мою думку, ця термінологія пояснюється наявністю багатокритеріальності,

розпливчастості й невизначеності стосовно точного визначення кількісної та якісної оцінки потенціалу фірми, певною суб'єктивністю щодо нинішньої оцінки відповідних економічних показників, їхнього прояву в майбутньому. В основному неможливо здійснити абсолютно точний прогноз щодо цілої низки параметрів економічних об'єктів, проектів, процесів, які аналізуються.

Коли визначається аксіоматика функціонування складних соціально-економічних систем постулат про наявність чітко визначеного критерію оптимальності системи (цілепокладання) повинен бути доповнений постулатом щодо певної невизначеності критерію, критеріальної неоднозначності. Можна стверджувати про об'єктивну необхідність уточнення й коригування критеріїв у процесі функціонування економічної системи. Пошук цілі в процесі розвитку економічної системи та механізм організації пошуку – принципово важливий момент. Це породжує ризик.

Розглянемо визначення завдань і шляхів розвитку держави на певний відрізок часу, то до цього слід підходити, використовуючи принципи системного аналізу, формуючи систему цілей і пріоритетів. А окремі цілі можуть суперечити одна одній, конфліктувати між собою. Тобто виникає конфліктність і зумовлений цим ризик.

Зазначимо, що економічний розвиток повинен включати такі поняття, як «зростання», «стійкість», «ризик». Оптимальний обсяг інвестицій, що забезпечують максимально можливу інтенсивність економічного зростання при заданому рівні стійкості й ризику, чи про зростання ступеня стійкості й зниження ступеня ризику при відносно задовільних темпах зростання. У сучасних умовах в Україні велику роль відіграє забезпечення соціальної стабільності суспільно-економічної системи. З умов функціонування економіки, що об'єктивно склалися, й тих вимог, які висуває суспільство щодо рівня стабільності й ступеня ризику соціально-економічного розвитку, впливають відносно розпливчасті вимоги до розподілу інвестиційних ресурсів, спрямованих на стабілізацію й зниження ступеня ризику та на інтенсифікацію економічної системи. Вибір ступеня допустимого ризику соціально-

економічної системи – це водночас і вибір темпів економічного зростання. Можливі такі граничні стратегії: всі ресурси спрямовуються на стабілізацію і мінімізуються всі можливі й надумані ризики. Протилежною такої над обережній стратегії поведінки є ва-банківська стратегія. Рациональна соціально-економічна політика перебуває між цими крайніми випадками, а рішення приймаються з використанням адекватного інструментарію й відповідним чином системи підтримки прийняття рішень спроектованої за допомогою комп'ютерних технологій.

Існують комплексний, системний та ситуаційний підходи, на яких ґрунтується сучасна парадигма щодо управління компанією. Компанія при цьому розглядається як відкрита система. Успіх забезпечується за умови, наскільки гнучко й адекватно вона пристосовується до свого зовнішнього середовища – економічного, політичного, правового, демографічного, географічного тощо, як вона враховує та керує ризиком. Чи в змозі компанія своєчасно розпізнати ризики, зокрема загрозу щодо свого існування, чи буде здатною вона до такого ризику, чи зможе здобути максимальну вигоду з цих можливостей, чи зуміє скористатися наявними можливостями не порушуючи існуюче законодавство, норми моралі та етики. Всі ці фактори і є головними критеріями ефективності всієї системи управління.

Друга риса нової парадигми, котра спирається на теорію ризику, це концепція компанії як соціально-економічної системи. Не тільки характер стратегії, тип структури управління, контролінгу, процедури планування, але й стиль керівництва, кваліфікація фахівців, їхнє поводження, ставлення до ризику, реакція на нововведення та на динаміку змін мають постійно аналізуватися. Повинна реалізуватися низка принципів, А головне найбільш істотний з них – принцип зворотних зв'язків.

Об'єктом економічного ризику може бути економічна система, в якій точно не відомі її ефективність та умови функціонування, а суб'єкт ризику – особа чи колектив, зацікавлені об'єктом ризику, його керуванням і можуть приймати будь-які рішення стосовно цього об'єкта. А чинники, які

спричиняють конфліктність та невизначеність результатів – є джерелами ризику.

Під інформаційною ситуацією [1, с. 10] розуміють певний ступінь градації невизначеності навколишнього середовища в одному з можливих станів із заданої множини, якою володіє суб'єкт управління на момент прийняття рішення.

Потрібно зробити наголос на тому, що велика частка фінансових показників не буває заздалегідь точно відомою. Це цілком очевидно стосовно прогнозованих потоків доходів і затрат. Не такою очевидною, але не менш реальною є невизначеність значень низки фінансових параметрів у поточний момент. Наприклад, у багатьох випадках для так званих штучних товарів (від крісла до літака) єдиним способом встановити їх точну ціну є їх продаж. Будь-який інший спосіб визначення ціни залишає певне поле невизначеності. Отже, фінансовий аналіз однозначно потребує врахування невизначеності і утвореного нею ризику.

## **1.2. Класифікація ризиків**

Існує складна класифікація ризиків. Складність полягає в їхньому різноманітті ризиків. Існують певні види ризиків, дії яких піддані усі без винятку організації, але поряд із загальними є специфічні види ризику, пов'язані з господарською діяльністю; ризик, пов'язаний з недостатністю інформації про стан зовнішнього середовища; ризик, пов'язаний з особистістю підприємця.

Існують такі ризики, як: ринковий, комерційний, виробничий, інноваційний, фінансовий, господарський, підприємницький, бізнес-ризик, статичні та динамічні ризики.



### **1.2.1. Статичні та динамічні ризики**

Статичні ризики завжди приносять втрати. Вони поділяються на такі групи (залежно від причини втрат):

- 1) можливі втрати через руйнівний вплив на активи підприємства стихійних лих(землетрусів,торнадо тощо);
- 2) можливі втрати внаслідок скоєння злочину;
- 3) можливі втрати внаслідок погрози власності третіх осіб, що приводить до змушеного припинення діяльності основного споживача чи постачальника;
- 4) можливі втрати внаслідок прийняття несприятливого для підприємницької фірми закону;
- 5) можливі втрати внаслідок недієздатності чи смерті ключових працівників фірми або власника підприємства.

Динамічний ризик може принести як втрати, так і прибуток. До динамічного ризику відносять різні види політичних ризиків, галузевих ризиків, економічних ризиків. Цей ризик дуже складний для управління.

### **1.2.2. Комерційний ризик**

Комерційний ризик виникає в процесі реалізації товарів чи послуг, зроблених або куплених підприємцем. Причини даного ризику:

- 1) зменшення обсягів реалізації внаслідок падіння попиту на товар, котрий реалізовувало підприємство, витіснення його конкуруючими товарами чи введення обмежень на його продаж;
- 2) підвищення закупівельної ціни товару в процесі здійснення підприємницького проекту;
- 3) втрата якості товару в процесі транспортування чи зберігання, що приводить до зниження його ціни;

4) втрата товару;

5) непередбачене зниження обсягів закупівель порівняно з наміченими, внаслідок чого зменшується масштаб усієї операції й збільшуються витрати на одиницю об'єму реалізованого товару;

6) підвищення витрат обороту в порівнянні з запланованими в результаті виплати штрафів чи непередбачених відрахувань, що призводить до зниження прибутку підприємства.

Виділяють ще такий тип ризику як комерційні ризики. За структурою комерційні ризики діляться на виробничі, майнові і торгові.

Виробничі - пов'язані з виробництвом, тобто зі збитками від вимушеної зупинки виробництва внаслідок якоїсь непередбачуваної ситуації та, що найбільш важливо, поломкою чи втратою устаткування, транспорту, сировини (основних та оборотних фондів підприємства), а також ризики, які виникають внаслідок впровадження у виробництво новітніх технологій.

Ризики, що виникають внаслідок перенапруження технічної системи, диверсії чи крадіжки, тобто котрі пов'язані імовірністю втрат майна підприємця називають майновими.

Якщо підприємство може понести збитки через відмовлення від платежу в період його транспортування чи його затримку або, взагалі, не постачання того чи іншого товару, то тут присутній торговий.

Також окремо виділяють транспортні ризики, які діляться на чотири групи: *E, F, C, D*.

Існує ситуація, коли продавець чи постачальник тримає товар на своїх складах, він приймає ризик на себе доки покупець не придбає його товар, після придбання товару ризик транспортування приймається покупцем. Така ситуація відноситься до групи *E*.

До групи *F* відносяться ситуації коли ризик та відповідальність продавця передається покупцеві в момент передачі товару в конкретному місці (*FCA*), коли продавець знімає с себе відповідальність після розвантаження товару

(*FOB*) та коли відповідальність за товар переходить від постачальника до покупця в місце визначене договором (*FAS*).

Група *C* включає ситуації, коли експортер(продавець) укладають з покупцем договір на транспортування, але не приймають на себе ніякого ризику.

Ситуації, у яких всі транспортні ризики лягають на продавця відносяться до групи *D*.

### **1.2.3. Виробничий ризик**

Він виникає тоді, коли з'являється ймовірність додаткових затрат чи збитків, пов'язаних зупинкою виробничих процесів, низькою якістю сировини чи роботи персоналу і т.п. Основні причини виникнення цього ризику: зниження цін, за якими планувалося реалізовувати продукцію чи послугу; збільшення витрат на матеріали чи сировину; зниження запланованих обсягів виробництва внаслідок виникнення технічних проблем; амортизації обладнання; збільшення податків тощо.

### **1.2.4. Фінансовий ризик**

Фінансовий ризик – ще один з типів ризику, що виникає при здійсненні фінансових угод, враховуючи те, що у фінансовому підприємстві товаром є або валюта, або кошти, або цінні папери. До таких ризиків відносяться: кредитний ризик, інвестиційний ризик, валютний ризик.

При ймовірності фінансових втрат у результаті курсу валют у період між зміною курсу валют, у період між змінами контракту з фізичними особами та виробництвом і розрахунків по ньому виникає валютний ризик, так як валютний курс, що установлюється з урахуванням купівельної здатності валют,

дуже рухливий. Фактори, які впливають на курс валют - рівень інфляції, міжгалузева міграція короткострокових капіталів та стан платіжного балансу. У цілому на рух валютних курсів впливає співвідношення попиту та пропозиції кожної валюти. Крім економічних, на валютний курс впливають політичні фактори. У свою чергу від валютного курсу безпосередньо залежить зовнішньоекономічна діяльність країни. Рівень валютного курсу значною мірою визначає конкурентоспроможність країни на світових ринках. Занижений валютний курс дає можливість одержати додаткові вигоди при експорті і сприяє припливу іноземного капіталу, одночасно де стимулюючи імпорт. Протилежна економічна ситуація виникає при завищеному курсі валюти. Сильні непередбачені коливання, відрив валютного курсу від купівельної спроможності підсилюють напруженість у валютно-фінансовій сфері, порушують нормальний міжнародний обмін.

Існує три різновиди валютного ризику:

а) економічний валютний ризик для підприємства полягає в тому, що вартість його активів і пасивів може змінюватися у більшу чи меншу сторону (в національній валюті) через майбутні зміни валютного курсу. Це також відноситься до інвесторів, закордонні інвестиції яких (акції чи боргові зобов'язання) приносять дохід в іноземній валюті;

б) валютний ризик переводу має бухгалтерську природу і пов'язаний з різноманіттям в обліку активів і пасивів підприємства в іноземній валюті. У випадку, якщо відбувається падіння курсу іноземної валюти, у якій виражені активи підприємства, вартість цих активів зменшується. Ризик переводу являє собою бухгалтерський ефект, але мало чи зовсім не відбиває економічний ризик угоди. Більш важливим з економічної точки зору є ризик угоди, який розглядає вплив зміни валютного курсу на майбутній потік платежів, тобто на майбутню прибутковість всього підприємства;

в) ризик угод виникає коли імовірність наявних валютних збитків по конкретних операціях в іноземній валюті. Цей вид ризику існує як при укладенні торгових контрактів, так і при одержанні чи наданні кредитів. Він

складається за можливості зміни величини надходжень чи платежів при перерахуванні в національній валюті.

Кредитний ризик – те також не менш важливий вид фінансового ризику. Пов'язаний він з можливістю невиконання підприємством своїх фінансових зобов'язань перед інвестором через використання для фінансування діяльності підприємства зовнішньої позики. Кредитний ризик виникає в процесі ділового спілкування підприємства з його кредиторами: банком та іншими фінансовими установами.

Погіршення конкурентного положення конкретного підприємства; несприятлива економічна кон'юнктура; несумлінність позичальника, який одержав кредит, некомпетентність керівництва підприємства – всі ці ситуації є причинами виникнення кредитного ризику.

Всі види фінансової діяльності є ризиковими. Багато фінансових відносин будуються в умовах невизначеності, коли необхідно вибирати напрям дій з декількох варіантів, здійснення яких складно прогнозувати. Господарське середовище стає усе більш ринковим, вносить у господарську діяльність додаткові елементи невизначеності, розширює зони ризикових ситуацій. Звідси і з'являються умови невизначеності, тобто неясності і невпевненості в одержанні очікуваного результату в кінці операції.

Дивлячись на те, що кількість збиткових підприємств росте можна зробити висновок про те, що без оцінювання фактора невизначеності фінансових відносин у господарській діяльності не обійтися, без цього складно одержати адекватні реальним умовам результати діяльності підприємств.

Кредитний ризикпоказує імовірність того, що учасники контракту виявляться не в змозі виконати договірні зобов'язання як у цілому, так і за окремими позиціями. Зменшити вплив такого ризику можна, обговоривши контракт на попередньому етапі, проаналізувавши можливі вигоди і втрати..

Грошові відносини завжди поєднані з невизначеністю економічної кон'юнктури, що впливають з мінливості попиту-пропозиції на товари, гроші, фактори виробництва, з різноманітних сфер пропозиції капіталів і розмаїтості

критеріїв інвестування засобів, з обмеженості знань у сфері бізнесу і комерції та інших обставин. Кожен учасник фінансових відносин споконвічно позбавлений заздалегідь відомих однозначних заданих параметрів, гарантій успіху: забезпеченої частки участі в господарській діяльності, допустимості до виробничих ресурсів за фіксованими цінами, незмінності норм і нормативів, стійкості купівельної спроможності грошових одиниць.

Через коливання відсоткових ставок, що приводить до зміни витрат на виплату чи відсотків доходів на інвестиції, тобто до зміни величини прибутку (чи втрат) порівняно з очікуваним виникає відсотковий ризик. З цим видом ризиків зіштовхуються банки, страхові та інвестиційні компанії, а також не фінансові підприємства, що займають кошти чи вкладають їх в активи, які приносять відсотки (державні цінні папери, облігації підприємств).

Методи управління відсотковим ризиком – опціони, ф'ючерсні операції тощо.

Відсотковий опціон – один методів управління відсотковим ризиком і являє собою фінансовий інструмент, створений і використовуваний як спосіб хеджування відсоткових ризиків і засіб одержання прибутку від зміни відсоткових ставок. Це дуже вигідно власникові опціону. Опціон захищає власника від найгіршого варіанта змінювання відсоткової ставки і разом з тим забезпечує виграш від позитивних змін її на ринку. Висока вартість є головним недоліком опціону.

Однократне надання в борг певної суми з умовою її повернення через певний час – найпростіший вид фінансової угоди. Для визначення ефективності такої угоди застосовуються показники: відносне зростання і відносне зниження. Ці величини характеризують збільшення капіталу кредитора, віднесене або до кінцевої суми, або до початкового внеску.

Будь-який цінний папір засвідчує фінансову операцію. Особи, які беруть участь в операції, повинні чітко уявляти її результати, вигідність і ефективність. Існують загальні схеми і поняття, за якими визначають

ефективність операції, порівнюють різні операції і з них вибирають найефективніші.

Для будь-якої фінансової операції з чітко обговореними термінами і сумами взаємних платежів як міра її ефективності може бути установлений відсоток. Багато фінансових контрактів, у тому числі контракти по цінних паперах, передбачають однократну виплату в кінцеву дату і багаторазові виплати в різні проміжки часу. Вибираючи між різними варіантами можливих фінансових операцій, інвестор завжди орієнтується на операцію з вищою ефективною ставкою.

Ринок фінансових ресурсів поєднує кредитний і валютний ринки, а також ринок інструментів власності. Ринок інструментів власності і частина кредитного ринку утворюють ринок цінних паперів. На кредитному ринку встановлюються взаємини між підприємствами та громадянами, що мають потребу у фінансових коштах, і організаціями та громадянами, що на певних умовах їх можуть надати.

Ринок фінансових ресурсів – загальна назва тих ринків, де виявляються попит на різні платіжні засоби та їхню пропозицію.

Ринок цінних паперів поєднує частину кредитного ринку і ринок інструментів власності. Він охоплює операції з випуску і обертання інструментів позики й інструментів власності. Ринок інструментів позики як елемент кредитного ринку має справу з позиковим капіталом, у той час як ринок інструментів власності – із власним капіталом. До інструментів позики ми відносимо векселі, облігації, сертифікати; до інструментів власності – усі види акцій та інші види цінних паперів.

На всіх цих ринків здійснюється фінансово-економічна діяльність і проводяться операції та угоди, яким притаманні фінансові ризики. Ризики виникають у зв'язку з рухом фінансових потоків і виявляються на ринках фінансових ресурсів у вигляді відсоткового, інвестиційного, кредитного, комерційного (бізнес-ризик) та валютного ризиків.

Інвестиційний ризик породжує ринок цінних паперів, сутність якого полягає в ризику втрати вкладеного капіталу й очікуваного доходу. На ринку цінних паперів покупці фінансових інструментів можуть бути або інвесторами, або спекулянтами, або гравцями. Інвестор вкладає гроші на тривалий термін, розраховує на одержання доходу у вигляді дивідендів чи відсотків і намагається мінімізувати ризик утрати вкладеного капіталу. Гравці йдуть на ризик, сподіваючись угадати тенденції і «зробити гроші» на очікуваній зміні курсу фінансових інструментів. Спекулянт розраховує на одержання доходу за рахунок одномоментних угод на ринку. Володіючи повною інформацією про стан ринку, вони практично виключають ризик.

Інвестор при інвестуванні виходить насамперед з розуміння безпеки і лише потім з розрахунків одержання майбутнього прибутку. Можливою втратою первинного капіталу визначається ринковий ризик.

#### **1.2.5. Інноваційний ризик**

Наступний тип ризику – інноваційний, виникає при ймовірності утрат, що виникають при вкладанні підприємством коштів у виробництво нових товарів чи послуг, які, можливо, не знайдуть очікуваного попиту на ринку. Виникає він коли при впровадженні більш дешевого методу виробництва товару чи послуги порівняно уже з тим, що використовується. Такі інвестиції будуть приносити підприємству тимчасовий надприбуток доти, поки воно є єдиним власником даної технології. У подібній ситуації підприємство зіштовхується лише з одним видом ризику – можливою неправильною оцінкою попиту на свій вироблений товар. Також інноваційний ризик може виникнути при виробництві нового товару чи послуги за допомогою нової техніки і технології. У даній ситуації інноваційний ризик включає в себе ризики: того, що новий товар чи послуга може не знайти покупця. Ще одна ситуація в якій може виникнути даний ризик -



невідповідність нового обладнання і технології необхідним вимогам для виробництва нового товару чи послуги та неможливості продажу створеного устаткування, тому що воно не підходить для виробництва іншої продукції у випадку невдачі.

#### **1.2.6. Підприємницький ризик**

Він пов'язаний, насамперед, з вибором і ухваленням управлінського рішення на різних рівнях структури управління: галуззю чи прийняттям його підрозділами. Ризик підприємницької діяльності, крім елементів господарського ризику, включає специфічні види ризику, пов'язані з особистими майновими грошовими внесками в створення даного підприємства. Підприємницький ризик включає ризик повної чи часткової втрати майна чи грошового внеску, в тому числі і ризик банкрутства, характерний для ринкових відносин в цілому.

#### **1.2.7. Господарський ризик**

Господарський ризик є невід'ємною частиною господарської діяльності будь-якого підприємства незалежно від форми власності. Такий ризик можна визначити як діяльність суб'єктів підприємств, пов'язану з подоланням невизначеності в ситуаціях неминучого вибору, у процесі якого є можливість оцінити імовірність досягнення бажаного результату чи невдачі, відхилення від мети. У практичній діяльності господарські ризики можуть бути настільки великими, що здатні зупинити виробничу роботу, змусити підприємця відмовитися від здійснення операцій, що вимагають великих початкових інвестицій і часу. Наявність фактора господарського ризику є для підприємця сильним стимулом для постійного здійснення режиму економії, змушує його

ретельно аналізувати рентабельність проектів, наймати відповідні кадри, розробляти інвестиційні кошториси.

Господарський ризик у підприємницькій діяльності можна поділити на види [4, с.29]:

- а) ризик втрати майна внаслідок стихійних лих;
- б) ризик виникнення цивільної відповідальності за збиток, який нанесено навколишньому середовищу;
- в) ризик втрати прибутку;
- г) ризик, пов'язаний з реалізацією продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках;
- д) технічний ризик, пов'язаний з експлуатацією обладнання, будівельно-монтажних споруджень тощо;
- е) комерційні ризики, спричинені недопоставкою продукції, невиконанням фінансових зобов'язань;
- ж) валютний ризик, пов'язаний з розширенням сфери зовнішньоекономічної діяльності.

В свою чергу, ризик втрати майна поділяється на такі підвиди: ризики, пов'язані з утратою майна внаслідок крадіжки, внаслідок аварії на виробництві, внаслідок стихійних лих, під час транспортування та відчуженням майна внаслідок неправомірних дій місцевих органів влади.

### **1.2.8. Бізнес-ризик**

Наступний тип ризику, такий як бізнес-ризик виникає у випадках, коли комерційна і господарська діяльність компанії виявляється менш успішною, ніж очікувалося. Наприклад, може зменшитися обсяг реалізації через те, що конкуренти знизили ціни чи запропонували на ринку конкурентоспроможний товар. Головною метою менеджменту – є зведення даного ризику до мінімуму шляхом забезпечення ефективного функціонування виробництва, ретельного

вивчення ринків збуту продукції і послуг та гнучкого реагування на зміни, що відбуваються на ньому.

Актуальним для підприємця, в сучасних умовах ринкового господарства, стає ризик цивільної відповідальності. Під цивільною відповідальністю варто розуміти обов'язок кожної особи відшкодовувати збиток, нанесений іншій особі. Ризики цивільної відповідальності характерні для всіх сфер життя. До числа таких ризиків варто віднести: ризик виникнення відповідальності за забруднення навколишнього середовища, якість продукції, що випускається перед прийняттям, за недотримання договорів постачань.

Існують такі види ризиків втрати прибутку (один з найбільш значних для підприємців видів ризику): ризик втрати прибутку внаслідок змушених перебоїв у виробництві, через невиконання договірних зобов'язань, внаслідок втрати майна, внаслідок зміни кон'юнктури ринку і переходу на випуск іншої продукції, внаслідок проведення страйків та дії інших суспільно-політичних факторів, через заміну застарілого обладнання і впровадження нової техніки й технології.

### **1.2.9. Ринковий ризик**

Останній з типів ризику – ринковий ризик, котрий включає в себе такі підвиди ризиків, пов'язані з внутрішнім і зовнішнім ринком: ризик у визначенні структури й обсягів виробництва, нових і старих виробів; ризик, пов'язаний з цінами і запитами, тобто з можливістю покриття за допомогою платоспроможного попиту витрат щодо задоволення у виробі, які реалізуються за визначеними цінами на ці вироби. Із зовнішнім ринком пов'язаний ризик зміни цін на світовому ринку і ризик, пов'язаний з митними обмеженнями. Ризик є і джерелом можливого прибутку, не зважаючи на значний потенціал втрат.

У нашому житті всюди присутні фінансові інвестиції та ризики. Спочатку ми думаємо, як заробити гроші, а потім як їх витратити сьогодні, або як зберегти протягом якогось періоду і збільшити для майбутніх витрат. Найважливішими факторами доходності будь-яких фінансових вкладень є час і ризик. Ризик пов'язаний з невизначеністю майбутньої ситуації. Він виникає тоді, коли реальні події відрізняються від очікуваних. Ризик може зумовлювати як виграш, так і втрати. Якщо ми сподіваємося на удачу і не діємо, тобто тримаємося пасивної позиції. Якщо ми намагаємося застрахуватися від негативних впливів і забезпечити успішний результат у майбутньому, дотримуємося активної позиції.

Чим більше розвиватимуться ринкові відносини у нашій державі буде посилюватися і підприємницький ризик. Усунути умови невизначеності майбутнього в підприємницькій діяльності неможливо, тому що вона є елементом об'єктивної діяльності. У цьому полягає об'єктивний бік фінансових відносин в умовах невизначеності. Але існує і суб'єктивний бік. Адже саме підприємець оцінює ситуацію, формує безліч можливих виходів і представляє імовірності їхнього здійснення, робить вибір з безлічі альтернатив.

### **1.3. Аналіз та методи оцінювання ризику**

Для урахування ризику при управлінні підприємством і аналізуючи його діяльність на будь-якому ринку, маються на увазі основні учасники ринку: замовник, інвестор, виконавець чи продавець, покупець, а також страхова компанія. Критерії, яки використовуються при аналізі ризику будь-якого учасника проекту: максимально можливий збиток не повинен перевищувати фінансових можливостей учасника, втрата по одному напрямку з «портфеля ризиків» не обов'язково збільшує імовірність втрати по іншому (за винятком форс-мажорних обставин), втрати від ризику незалежні одна від одної.

Існують якісний і кількісний аналізи ризику.

Якісний аналіз може бути порівняно простим, його головне завдання - визначити фактори ризику, етапи роботи, при виконанні яких ризик виникає, тобто встановити потенційні сфери ризику, після чого ідентифікувати всі можливі ризики. Головне завдання якісного аналізу полягає в одержанні інформації про структуру, властивості об'єкта і наявні ризики, а також у визначенні факторів ризику й обставин, що приводять до ризикових ситуацій. Шляхом якісного аналізу виявляються джерела, причини, фактори ризиків, установлюються потенційні зони ризиків, його види.

Кількісний аналіз ризику, тобто чисельне визначення розмірів окремих ризиків і ризику в цілому, – проблема більш складна. Підприємець завжди повинен прагнути враховувати можливий ризик і передбачати міри для зниження його рівня і компенсації ймовірних утрат. У цьому й полягає сутність управління ризиком.

Критерієм кількісного оцінювання [4, с.45] ризику є ймовірність отримання результату меншого за значення, яке вимагається:

$$K = B \times (P_n - P_\phi), \quad (1)$$

де  $K$  – критерій оцінювання ризику;

$B$  – ймовірність;

$P_n$  – значення результату, що вимагається (те, що планується);

$P_\phi$  – отриманий результат (фактичний).

Урахування ризику – коригування управлінських рішень у відповідності з рівнями ризику, які оцінені. Воно може проявлятися в плануванні результативних показників та організації процесу їх досягнення.

В якості критерію кількісного урахування ризику береться абсолютна величина, яка визначається за формулою:

$$K = Y \times B(Y), \quad (2)$$

де  $K$  – ступінь ризику;

$Y$  – очікувані втрати;

$B(V)$  – ймовірність втрат.

Складний процес, метою якого є зменшення чи компенсація збитку підприємства при виникненні несприятливих ситуацій називається управлінням ризиком.

Початковим етапом процесу управління ризиком є аналіз ризику. Його мета складається в одержанні необхідної інформації про структуру, властивості об'єкта і наявні ризики. Зібраної інформації повинно бути досить для того, щоб приймати адекватні рішення на наступних стадіях. Аналіз складається з виявлення ризиків і їхньої оцінки. При виявленні ризиків визначаються всі ризики, притаманні досліджуваній системі. Головне не пропустити важливих обставин і докладно описати ризики, які можуть вплинути.

Оцінювання – це кількісний опис знайдених ризиків, у ході якого визначаються такі їхні характеристики, як ймовірність і розмір можливого збитку. У цей час формується набір сценаріїв розвитку несприятливих ситуацій, і для різних ризиків можуть бути побудовані функції розподілу ймовірності настання збитку залежно від його розміру.

Виявлення й оцінювання тісно пов'язані між собою, їх іноді не можливо розділити на самостійні частини загального процесу. Більше того, часто аналіз йде в двох протилежних напрямках – від оцінювання до виявлення і навпаки. У першому випадку вже маються зафіксовані збитки і необхідно виявити причини. У другому випадку на основі аналізу системи виявляються ризики і можливі наслідки.

Передача ризику може бути здійснена шляхом внесення в текст документів (договорів, контрактів та ін.) спеціальних застережень, які зменшують власну відповідальність при настанні непередбачених подій.

Існують доподійні і післяподійні заходи щодо управління ризиком. Доподійні, як випливає з назви, плануються і здійснюються завчасно, післяподійні, відповідно, після того, як непередбачена подія уже відбулася. Страхування, самострахування попереджувальні організаційно-технічні міри, юридичні, договірні й інші заходи для передачі ризику є доподійними.

Одержання засобів на ліквідацію збитків у вигляді фінансової допомоги, позик належить до післяподійних заходів.

Основна кількість заходів для збереження і передачі ризику є по своїй суті фінансовими механізмами і ніяк не впливають на частоту виникнення несприятливих подій і масштаби збитків для їхньої компенсації. Призначення аналізу ризику полягає в тому, щоб дати потенційним партнерам необхідні дані для прийняття рішень про доцільність участі в проекті і передбачити заходи для захисту від можливих фінансових втрат.

Зовнішні фактори – фактори, що визначають рівень ризикованості господарської діяльності підприємства в Україні і багато в чому несприятливо впливають на результати підприємницької активності основної маси бізнесменів. Вони діляться фактори прямої і непрямої дії.

Дофакторів прямої дії відносяться:

- а) нестабільність, суперечливість законодавства;
- б) непередбачена зміна кон'юнктури внутрішнього і зовнішнього ринку;
- в) непередбачені дії державних органів;
- г) непередбачені зміни у взаємовідносинах із господарськими партнерами.
- д) корупція, рекет;
- е) революційні стрибки в науково-технічного прогресу;
- ж) непередбачені дії конкурентів;

Дофакторів непрямої дії відносяться:

- а) нестабільність політичних умов;
- б) нестабільність соціальних умов;
- в) непередбачені зміни економічної обстановки в регіоні;
- г) непередбачені зміни в галузі підприємницької діяльності;
- д) непередбачені зміни в міжнародній обстановці;
- е) стихійні сили і клімат;
- ж) непередбачені зміни економічної обстановки в регіоні.

Внутрішні фактори поділяються на об'єктивні та суб'єктивні.

До об'єктивних факторів належать:

- а) непередбачені зміни в процесі виробництва (вихід з ладу техніки, її моральне старіння);
- б) розробка, впровадження нових технологій, способів організації праці тощо;
- в) стихійні впливи локального характеру;
- г) непередбачені зміни у внутрішньогосподарських відносинах;
- д) недостатність бізнес-інформації у фірмі;
- е) фінансові проблеми усередині фірми;
- ж) відсутність механізму мотивації .

До суб'єктивних факторів відносяться:

- а ) низька якість управлінських кадрів, робітників і фахівців;
- б) малокомпетентна робота управлінських і інших служб;
- в) недотримання договорів з боку керівництва фірми;
- г) відсутність у персоналу схильності до ризику;
- д) помилки при прийнятті рішення;
- е) помилки при реалізації ризикових рішень;
- ж) смерть, хвороба ведучих співробітників.

Звичайно, неможливо врахувати всі ризикові фактори, але цілком реально виділити головні з них за результатами впливу на той чи інший вид підприємницької діяльності.

Щоб оцінити ступінь прийнятності економічного ризику варто позначити шкалу рівнів економічних ризиків і виділити зони ризику залежно від очікуваної величини втрат. В економічній літературі з теорії бізнесу і підприємництва часто можна зустріти терміни «високий ризик» і «низький ризик». У даному випадку йдеться про різні рівні ризику, що залежать від відношення масштабу очікуваних утрат до обсягу майна підприємства, а також від імовірності настання цих втрат.



Певна зона загальних втрат ринку, на межах якої втрати не перевищують граничного значення встановленого рівня ризику називається областю ризику.

Існує п'ять областей:

а) безризикова зона – область, у якій втрати не очікуються;

б) область нормального ризику – характеризується рівнем утрат ( $U$ ), які не перевищують розміру чистого прибутку ( $\Pi_u$ ). У цій області підприємство ризикує тим, що в гіршому випадку воно не отримає чистого прибутку:

$$U < \Pi_u, \quad (3)$$

існують випадки незначних втрат, але основна частка чистого прибутку буде отримана. Також можливим може бути здійснення операцій з цінними паперами, отримання необхідного кредиту, участь у виконанні робіт тощо;

в) область високого ризику характеризується рівнем утрат ( $U$ ), які не перевищують розміри балансового прибутку ( $\Pi_o$ ):

$$\Pi_o < U < \Pi_{реал}, \quad (4)$$

підприємство ризикує тим, що в результаті своєї діяльності воно в гіршому випадку покриє усі витрати, а в кращому – отримає прибуток, набагато менший від розрахункового, можливим може бути здійснення виробничої комерційної діяльності за рахунок отримання кредитів на термін до одного року;

г) область максимального ризику – можливі утрати ( $U$ ) величини загальних доходів, доходів підприємства ( $D$ ), але менші за власні кошти підприємства ( $BK$ ):

$$BK > U > D, \quad (5)$$

у цій області можливими можуть бути різні варіанти лізингу: оперативний – передають виробничу продукцію в оренду; лізинг нерухомості – передають в оренду цілі об'єкти; лізинг, що фінансується, – оренда машин та обладнання терміном на 2-6 років;

д) область критичного ризику, в її межах можливі утрати ( $U$ ) в розмірі власних коштів ( $BK$ ), тобто настає повне банкрутство:

$$U > BK, \quad (6)$$

е) області нормального і високого ризику становлять припустиму зону економічного ризику. Область максимального ризику відповідає критичній зоні економічного ризику, а область критичного ризику – катастрофічній зоні економічного ризику.

Існують також зони ризику:

а) зона припустимого ризику – це область, у межах якої величина ймовірних утрат не перевищує очікуваного прибутку і, отже, діяльність підприємства має економічну доцільність. Межа зони припустимого ризику відповідає рівному розрахунковому прибутку, рівню втрат.

б) зона критичного ризику – це область можливих утрат, що перевищують величину очікуваного прибутку аж до величини повної розрахункової виручки (суми витрат і прибутку). Тут підприємець ризикує не тільки не одержати ніякого доходу, але й понести прямі збитки в розмірі всіх здійснених витрат.

в) зона катастрофічного ризику – це область ймовірних утрат, що перевершують критичний рівень і можуть досягати величини, рівної власному капіталу підприємства. Катастрофічний ризик може привести підприємство чи підприємця до краху і банкрутства. Крім того, до категорії катастрофічного ризику (незалежно від величини майнового збитку) варто віднести ризик, пов'язаний із загрозою життю і здоров'ю людей і виникненням економічних катастроф.

Ризик загибелі людей та екологічної катастрофи відносять до катастрофічного ризику, незалежно від матеріальних втрат.

## Висновки до розділу 1

Ризик – це діяльність, пов'язана з подоланням невизначеності в ситуації неминучого вибору, у процесі якого мається можливість кількісно і якісно оцінити імовірність досягнення передбаченого результату, невдачі і відхилення від мети.

Ризик, як категорія визначає небезпеку втрати ресурсів або недоодержання доходу порівняно з варіантом, розрахованим на раціональне використання ресурсів підприємством.

Під економічним ризиком розуміють такий вид ризику, який виникає при будь-яких видах підприємницької діяльності, спрямованих на одержання прибутку і пов'язаних з виробництвом продукції, реалізацією товарів, наданням послуг, виконанням робіт; товарно-грошовими і фінансовими операціями; комерцією, а також реалізацією науково-технічних проектів.

Ризик породжується невизначеністю і присутній практично у всіх прийнятих в економічних та бізнес-рішеннях. Він існує не залежно від того чи його приймають до уваги чи ігнорують. Ігнорування економічного ризику може затримати розвиток підприємства і навіть всієї економіки в цілому.

В першому розділі розглянуто такі наслідки ігнорування ризику:

- 1) рішення, прийняті підприємцем, помилкові;
- 2) ніжчі, від очікуваних, доходи;
- 3) більші витрати;

Проаналізовано чинники, що спричиняють створення ризикової ситуації:

- 1) непередбачені зміни у внутрішніх і зовнішніх умовах діяльності;
- 2) імовірність виникнення збитків;
- 3) наявність альтернативних рішень;
- 4) імовірність одержання додаткового прибутку.

Було досліджено поняття ризику та прийняття рішень в умовах ризику. Розглянуто класифікацію ризику, яка містить: статичні та динамічні ризики;

комерційний ризик; виробничий ризик; фінансовий ризик; інноваційний ризик; підприємницький ризик; господарський ризик; бізнес-ризик; ринковий ризик.

## РОЗДІЛ 2. КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ РИЗИКУ

### 2.1. Огляд та аналіз інформаційних ситуацій

Ступінь інформативності суб'єкта керування є дуже важливим фактором для прийняття рішень, від нього залежать якість рішення, що збираються прийняти та методика прийняття цього рішення.

Під інформаційною ситуацією (ІС) з погляду суб'єкта керування (залежно від ступеня його інформованості) розуміють певний ступінь градації невизначеності вибору середовищем своїх станів у момент прийняття рішення.

Класифікатор інформаційних ситуацій, пов'язаних з невизначеністю середовища, можна побудувати таким чином:

$I_1$  – перша ІС. Характеризується заданим розподілом апіорних ймовірностей на елементах множин  $V$  (достатня за обсягом інформація);

$I_2$  – друга ІС. Характеризується заданим законом розподілу ймовірності з точністю до невідомих параметрів (достатня за обсягом інформація, висунута гіпотеза щодо класу функцій, якому належить функція щільності розподілу ймовірності і на основі наявної інформації необхідно оцінити параметри, що характеризують цей клас функцій);

$I_3$  – третя ІС. Характеризується заданою системою (лінійних чи нелінійних) співвідношень на компонентах апіорного розподілу ймовірностей станів ЕС (обсяг інформації про ЕС недостатній);

$I_4$  – четверта ІС. Характеризується невідомим розподілом ймовірностей на елементах множини  $\Theta$  (інформація про ЕС відсутня);

$I_5$  – п'ята ІС. Характеризується антагоністичними інтересами ЕС у процесі прийняття рішень (обсяг інформації про ЕС достатній);

$I_6$  – шоста ІС. Характеризується як проміжна між  $I_1$  та  $I_5$  при виборі ЕС своїх станів.

Таким чином, наведені інформаційні ситуації є глобальними характеристиками ступеня невизначеності станів ЕС з погляду суб'єкта керування[1, с. 189 – 190].

Алгоритм, що визначає єдине оптимальне рішення для кожної ситуації прийняття рішення називається критерієм прийняття цього рішення.

Перша інформаційна ситуація ( $I_1$ ) – найбільш розповсюджена в практиці прийняття рішень в умовах ризику, в ній використовуються конструктивні методи математичної статистики та теорії ймовірностей.

Перша інформаційна ситуація матиме місце коли відомий розподіл ймовірностей станів економічної системи.

$$P = \{p_1; p_2; \dots; p_n\}; (2.1)$$

$$p_1 = P(\Theta = O_1); (2.2)$$

$$\sum_{j=1}^n p_j = 1. (2.3)$$

Основні критерії прийняття рішень, які використовуються в цій ІС:

а) критерій Байєса, його також називають критерієм середньозваженого сподіваного (середньозваженого) прибутку, затрат, ризику тощо. Згідно з цим критерієм у випадку, коли оптимальним рішенням вважається те, для якого математичне сподівання відповідного вектора оцінювання досягає найбільшого можливого значення; у теорії статистичних рішень доводиться, стратегія, яка є оптимальною за критерієм Байєса, водночас є оптимальною з позиції мінімуму сподіваного ризику невикористаних можливостей.

$$x_{k_0} : B^+(x_{k_0}; P) = \max_{x_k \in X} B^+(x_k; P), (2.4)$$

якщо функціонал оцінювання задано в ризиках;

б) модальний критерій відшукується з умови:

$$x_{k_0} : f^+(x_{k_0}; Mo(\Theta)) = \max_{x_k \in X} f^+(x_k; Mo(\Theta)), (2.5)$$

у випадку, коли  $F = F^+$  оптимальне рішення  $x_{k_0}$ .

$Mo(\Theta)$  – мода випадкової величини  $\Theta$ .

А коли  $F = F^-$

$$x_{k_0} : f^-(x_{k_0}; Mo(\Theta)) = \min_{x_h \in X} f^+(x_k; Mo(\Theta)). \quad (2.6)$$

в) критерій мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди;

$$\Delta^-(x_k; P; \alpha_{k_0}) = f(x_k; Mo(\Theta)) - \frac{1}{P_k} \sum_{j=1}^n \alpha_{kj} p_j f_{kj}. \quad (2.7)$$

За допомогою цієї формули розраховується сподіване значення несприятливих відхилень від моди для рішення  $x_k$ ;

У випадку, коли  $F = F^+$  чи  $F = F^-$ ,

$$x_{k_0} : \Delta^-(x_k; P; \alpha_{k_0}) = \min_{x_{\lambda} \in X} \Delta^-(x_k; P; \alpha_{k_0}), \quad (2.8)$$

так розраховується даний критерій;

г) критерій мінімальної дисперсії

$$x_{k_0} : D^-(x_{k_0}; P) = \min_{x_{\lambda} \in X} D^-(x_k; P). \quad (2.9)$$

Дана формула – це умова, яку оптимальне рішення  $x_{k_0}$  задовольняє, коли  $F = F^+$  чи  $F = F^-$ , де

$$D^-(x_k; P) = (\sigma^-(x_k; P))^2 = \sum_{j=1}^n p_j (f_k^+ - B^+(x_k; P))^2, \quad (2.10)$$

величиною дисперсії для рішення  $x_{k_0}$ ;

д) критерій мінімальної семіваріації,

коли  $F = F^+$  чи  $F = F^-$ , оптимальне рішення  $x_{k_0}$  задовольняє умову:

$$x_{k_0} : SV^-(x_{k_0}; P; \alpha_{k_0}) = \min_{x_{\lambda} \in X} SV^-(x_{\lambda}; P; \alpha_k), \quad (2.11)$$

де

$$SV^-(x_k; P; \alpha_k) = \frac{1}{P_k} \sum_{j=1}^n \alpha_{kj} p_j (f_{kj}^+ - B^+(x_k; P))^2. \quad (2.12)$$

величина семіваріації для рішення  $x_k$ ;

е) критерій мінімального коефіцієнта варіації, якщо  $F = F^+$  то оптимальним є рішення

$$x_{k_0} : CV^-(x_{k_0}; P) = \min_{x \in X} CV^-(x; P). \quad (2.13)$$

ж) критерій мінімального коефіцієнта семіваріації, для  $F = F^+$  оптимальним буде рішення

$$x_{k_0} : CSV^-(x_{k_0}; P) = \min_{x \in X} CSV^-(x; P) \quad (2.14)$$

Величина коефіцієнта семіваріації буде

$$CSV^-(x_k; P) = \frac{SSV^-(x_k; P)}{B^+(x_k; P)} \quad (2.15)$$

Друга інформаційна ситуація ( $I_2$ ) характеризується заданим законом розподілу ймовірностей з невідомими параметрами. При наявності достатньої за обсягом статистичної інформації (проблема встановлення мінімального обсягу вибірки, що достатньою мірою є репрезентативною, вивчається у курсі математичної статистики) здійснюється оцінка параметрів розподілу. Після цього встановлюється розподіл ймовірностей станів економічного середовища. Для оцінки параметрів закону розподілу можна скористатись методом найменших квадратів, методом максимальної правдоподібності та іншими відомими методами.

Коли вже уточнені значення параметрів здійснюється оцінка відповідних ймовірностей, ці параметри характеризують закон розподілу.

Для третьої інформаційної ситуації ( $I_3$ ) характерним є те, що апріорі закон розподілу ймовірностей станів ЕС невідомий, але відомі деякі лінійні співвідношення на його компонентах. Для оцінки значень ймовірностей при зроблених певного роду допущеннях щодо апріорного розподілу використовуються формули Фішберна:

а) перша формула Фішберна, ряд пріоритетів. Щодо станів ЕС здійснюється суто якісне відображення пріоритету на основі вербальної чи статистичної інформації. Ряд пріоритетів має такий вигляд:



$$RI = [\theta_{i_1}; \theta_{i_2}; \dots; [\theta_{i_j}; \theta_{i_{j+1}}]; \dots; \theta_{i_n}]. \quad (2.16)$$

Фішберн показав, що для практичних досліджень іноді достатньо вибрати оцінки апріорних ймовірностей у вигляді спадної арифметичної прогресії, їх обчислюють формулою:

$$P(\Theta = \theta_{i_j}) = p_{i_j} \approx \hat{p}_{i_j} = \frac{2(n-j+1)}{n(n+1)}, j=1, \dots, n. \quad (2.17)$$

б) друга формула Фішберна розраховується так:

$$P(\Theta = \theta_{i_j}) = p_{i_j} \approx \hat{p}_{i_j} = \frac{2^{n-j}}{2^n - 1}, j=1, \dots, n. \quad (2.18)$$

в) інтервальні оцінки ймовірностей, третя формула Фішберна задається так:

$$P(\Theta = \theta_j) = p_j \approx \hat{p}_j = \alpha_i + \frac{1 - \sum_{s=1}^n \alpha_s}{\sum_{s=1}^n (\beta_s - \alpha_s)} * (\beta_s - \alpha), \quad (2.19)$$

якщо відомі інтервальні співвідношення впорядкованості щодо ймовірностей настання відповідних станів економічної ситуації:

$$\alpha_j \leq p_j \leq \beta_j; \quad (2.20)$$

$$\alpha_j, \beta_j \geq 0; j=1, \dots, n, \quad (2.21)$$

в цій ситуації накладаються такі умови:

$$\sum_{s=1}^n (\beta_s - \alpha_s) > 0; \sum_{s=1}^n \alpha_s \leq 1; \sum_{s=1}^n \beta_s \geq 1. \quad (2.22)$$

Для четвертої інформаційної ситуації ( $I_4$ ) характерне повне незнання закону розподілу ймовірностей станів ЕС. А тому вибір розподілу повинен базуватись на певних допущеннях.

Принцип Бернуллі-Лапласа можна використати якості одного з таких допущень, згідно з яким можливі стани економічного середовища

розглядаються як рівно ймовірні випадкові події, якщо відсутня інформація про умови, за яких кожен стан може відбутися.

Критерій Бернуллі-Лапласа ґрунтується на застосуванні критерію Байєса та принципі недостатніх підстав для одержання оцінок апіорних ймовірностей. Згідно з цим критерієм у випадку, коли  $F = F^+$  і аналогічно  $F = F^-$ , оптимальним буде рішення:

$$x_{k_0} : B^+(x_{k_0}; P) = \max_{x_k \in X} B^+(x_k; P). \quad (2.23)$$

П'ята інформаційна ситуація ( $I_5$ ) характеризується антагоністичними інтересами ЕС щодо суб'єкта керування у процесі прийняття ним своїх рішень. Ця інформаційна ситуація є активним економічним середовищем, таким, що активно протидіє досягненню найбільшої ефективності рішень, які приймаються суб'єктом керування. Це досягається шляхом вибору таких своїх станів, які зводять до мінімуму ефективність процесу керування. Аналіз процесу прийняття рішень тут аналогічний основним правилам та елементам теорії антагоністичних ігор.

У цій ІС невизначеність цілком обумовлена тим, що суб'єктові керування невідомо, у якому стані перебуває економічне середовище. Існують такі критерії обчислення  $I_5$ :

а) критерій Вальда, коли  $F = F^+$ , то безризикове рішення  $x_{k_0}$  вибирається згідно з принципом максиміну. Схема процесу прийняття оптимального рішення така: кожному рішенню  $x_k \in X$  присвоюють, його гарантований рівень, який відповідає найменшій компоненті відповідного вектора оцінювання; згідно з цим критерієм оптимальне рішення:

$$x_{k_0} : f_{k_0}^{-+} = \max_{x_k \in X} f_k^{-+} = \max_{x_k \in X} \min_{\theta_j \in \Theta} f_{kj}^+. \quad (2.24)$$

А коли  $F = F^+$ , оптимальне рішення знаходиться:

$$x_{k_0} : f_{k_0}^{--} = \max_{x_k \in X} f_k^{--} = \max_{x_k \in X} \min_{\theta_j \in \Theta} f_{kj}^-. \quad (2.25)$$

Критерій Вальда надзвичайно консервативний, тобто безризиковий у такій ситуації, де недоцільно ризикувати і це вагома перевага.

б) критерій домінуючого результату, коли  $F = F^+$ , за цим критерієм домінуючого результату оптимальне рішення забезпечується максимаксною стратегією:

$$x_{k_0} : f_{k_0}^{\approx +} = \min_{x_k \in X} f_k^{\approx +} = \min_{x_k \in X} \min_{\theta_j \in \Theta} f_{kj}^+ . (2.26)$$

А коли  $F = F^-$  оптимальне рішення забезпечується мінмінною стратегією:

$$x_{k_0} : f_{k_0}^{\approx -} = \min_{x_k \in X} f_k^{\approx -} = \min_{x_k \in X} \min_{\theta_j \in \Theta} f_{kj}^- . (2.27)$$

По суті доцільність самостійного використання цього критерію при прийнятті рішень є досить проблематичною. В основному він використовується як складова частина при побудові складних моделей прийняття багатоцільових рішень для імітації найсприятливіших ситуацій, а також під час побудови ієрархічних моделей.

в) критерій мінімального ризику Севіджа, згідно з цим критерієм оптимальне рішення:

$$x_{k_0} : r_{k_0}^- = \min_{x_k \in X} \max_{\theta_j \in \Theta} r_{kj}^- . (2.28)$$

Шоста інформаційна ситуація ( $I_6$ ) характеризується тим, що в ній наявнічинники, які є проміжними між усіма іншими ІС та зумовлюють поведінку економічної системи. Прикладами прийняття компромісних рішень в  $I_6$  є критерій Гурвіца, модифіковані критерії та критерій Ходжеса-Лемана. Їх можна розглядати як часткові випадки загальної ієрархічної моделі прийняття рішень:

а) у критерії Гурвіца використовується зважену комбінація найкращого та найгіршого (критерій песимізму-оптимізму), його особливістю є те, що в ньому передбачається частковий антагонізм середовища, а не повний. Коли  $F = F^+$ , оптимальним рішенням буде:

$$x_{k_0} : G^+(x_{k_0}; \lambda) = \max_{x_k \in X} G^+(x_k; \lambda), (2.29)$$

при

$$G^+(x_k; \lambda) = (1 - \lambda) \max_{\theta_j \in X} f_{kj}^+ + \lambda \min_{\theta_k \in \Theta} f_{kj}^+; \lambda \in [0; 1]. (2.30)$$

А коли  $F = F^-$ , оптимальним рішенням буде:

$$x_{k_0} : G^-(x_{k_0}; \lambda) = \max_{x_k \in X} G^-(x_k; \lambda), (2.31)$$

при

$$G^-(x_k; \lambda) = (1 - \lambda) \max_{\theta_j \in X} f_{kj}^- + \lambda \min_{\theta_k \in \Theta} f_{kj}^-; \lambda \in [0; 1]. (2.32)$$

б) модифіковані критерії, згідно з ними, коли  $F = F^+$  оптимумом буде:

$$x_{k_0} : \Phi^+(x_{k_0}; P; \lambda) = \max_{x_k \in X} \Phi^+(x_k; P; \lambda). (2.33)$$

А коли  $F = F^-$ , оптимальним рішенням буде:

$$x_{k_0} : \Phi^-(x_{k_0}; P; \lambda) = \max_{x_k \in X} \Phi^-(x_k; P; \lambda). (2.34)$$

в) критерій Ходжеса-Лемана дає змогу використовувати всю інформацію, що її має суб'єкт управління, але в той же час забезпечує заданий рівень гарантії у випадку, коли ця інформація неточна. Цей критерій вміщує в собі критерії Байєса та Вальда.

Отже, у перших чотирьох ІС використовуються критерії Байєса, модального, сподіваного значення несприятливих відхилень від моди, мінімальних дисперсії та семіваріації, мінімальних коефіцієнтів варіації та семіваріації. В полі п'ятої ІС використовують критерії Вальда та Севіджа. Шоста інформаційна ситуація використовує модифіковані критерії, критерій Гурвіца та критерій Ходжеса-Лемана.

## 2.2. Вимірювання економічного ризику

Результати аналізу ризику використовуються для прийняття економічно ефективних управлінських рішень та для вибору найбільш прийнятних рішень і розробки комплексу заходів, спрямованих на запобігання, зниження або компенсацію ризику.

У загальному випадку аналіз ризику [5, с.30] здійснюють у наступній послідовності.

- Виявлення ризику конкретних рішень або дій, а також його можливих наслідків.
- Виявлення внутрішніх і зовнішніх факторів, що визначають рівень ризику.
- Аналіз виявлених факторів з позицій ступеня їх впливу на рівень ризику.
- Оцінка варіантів ризикованих рішень з наступних двохточок зору:
  - а) визначення можливості їхньої реалізації при наявності ризику;
  - б) визначення економічної доцільності їхнього прийняття при наявності ризику.
- Установка припустимого рівня ризику (якою сумою можна ризикнути і при якій імовірності втрат можна йти на ризик).
- Аналіз окремих етапів робіт за обраним рівнем ризику.
- Розробка заходів щодо зниження ризику.
- Вибір найбільш прийнятних варіантів рішень.

Існує якісний та кількісний аналізи ризику.

Щодо якісного аналізу, він передбачає виявлення можливих видів ризику, тобто загроз, які вони становлять, а також визначення факторів ризику, що чинять вплив на результати прийнятих рішень.

Для будь якого сучасного підприємства можна виділити ряд основних ризиків, їх якісний аналіз виконано за наступною схемою: сутність ризику, причини ризику, фактори ризику, способи зниження або компенсації ризику.

Ризик неотримання вихідних сировини, матеріалів і ресурсів, його наслідком є зниження рівня рентабельності підприємства або неможливість реалізації профільної технології. Причини цього ризику – відмова традиційних і потенційних постачальників від укладання договорів постачання; неприйнятні

умови договорів; виникнення у постачальника непередбачених труднощів; прийняття постачальником рішення про розрив договору або про зміну його умов. Факторами ризику будуть: слабка диверсифікованість постачальників; нестабільність загальної соціально-економічної ситуації; відсутність традицій обов'язковості виконання правових і договірних умов; нерівномірність темпів інфляції і валютних курсів; нерівномірність доходів різних прошарків населення; недостатність резервних коштів підприємства для компенсації підвищення цін постачальниками. Головні способи зниження такого ризику – диверсифікація постачальників; створення фінансових резервів на випадок непередбачених витрат; прогнозування динаміки цін; залучення традиційних постачальників до діяльності підприємства шляхом укладання договорів на участь у прибутку або продажем акцій; придбання акцій підприємств-постачальників; створення страхових запасів вихідних матеріалів; організація на підприємстві системи постійного збору інформації про можливих постачальників, їхні наміри, освоювані технології, соціально-економічні ситуації навколо них.

Ризик неповернення передоплати постачальниками. Наслідок такого ризику – погіршення фінансового стану підприємства, складності у відносинах з постачальниками. Причини ризику – такі як і у описаному вище випадку, а також неможливість їхнього повернення через використання до зриву договорів, вольові рішення постачальника про тимчасове або остаточне присвоєння отриманих як передоплату сум. Критична ситуація у взаємовідносинах підприємств; слабкість арбітражу і законодавчої бази; низька правова культура управлінського персоналу; відсутність розвиненої системи страхування господарських і фінансових операцій є факторами ризику. Основні способи зниження ризику – придбання акцій постачальника, обмін акціями; встановлення неформальних особистих відносин з керівництвом підприємства-постачальника; розвиток заставних угод, створення регіональної системи страхування угод; залучення незалежних організацій як гарантів угод.

Ризик не укладання договорів на реалізацію виробленої продукції. Його наслідком є затоварення готовою продукцією, погіршення фінансового стану. Причини ризику – зміна структури споживчого попиту і загальне скорочення потреб в даному виді продукції; заміщення продукції аналізованого підприємства продукцією конкурентів; моральний знос продукції; відсутність у підприємства повної інформації про конкретні сегменти ринку, зміна виробничого профілю або спеціалізації традиційних виробників продукції. Фактори ризику – технічний прогрес; різкий ріст обсягів і рентабельності виробництва в галузі, що сприяє збільшенню конкурентів; залежність результатів прийняття рішень споживачами від таємних умов договору, які задовольняють особисті інтереси керівництва; зміна умов імпорту, що полегшує ввіз імпоротної продукції; активізація маркетингової діяльності конкурентів. Способи зниження ризику – диверсифікація виробництва і збуту; створення на підприємстві системи баз даних про можливих споживачів продукції; освоєння гнучких технологій виробництва; активне використання всіх форм маркетингу; обмін акціями з традиційними споживачами.

Ризик неотримання або несвоєчасного отримання оплати за реалізовану без передоплати продукцію. У наш час настання такої події єскоріше правилом, ніж виключенням. Причини ризику – прийняття споживачем рішення про використання призначеної для оплати суми на інші цілі. Фактори – нерівномірне і невинправдане підвищення цін окремими підприємствами; слабкість господарського арбітражу; низька правова культура керівників. Способи зниження ризику – обов'язкова передоплата; використання застав; систематичне інформування громадськості про підприємства, які постійно порушують умови договорів; перехресне володіння акціями постачальників і споживачів; страхування угод у третіх осіб.

Ризик відмови покупця від отриманої й оплаченої ним продукції. Причини ризику – невідповідність продукції вимогам до її якості; неможливість використання споживачем продукції даної якості; рішення споживача про переключення на інший вид продукції, іншого постачальника або на інший вид

діяльності; застаріла технологія й обладнання підприємства. Фактори ризику – нестабільність загальної соціально-економічної ситуації; зайва концентрація на обмеженій кількості споживачів. Способи зниження ризику, у загальному випадку використовуються ті ж методи, що і для описаного вище виду ризику, постійні збір і аналіз інформації про споживачів крім того, у числі заходів, що перешкоджають переключенню споживачів на продукцію конкурентів можна відзначити укладання угод з конкурентами про розділ сфер впливу.

Ризик зриву укладених угод про одержання зовнішніх позик, інвестицій і кредитів. Причини ризику – несподіване надходження до інвесторів або кредиторів негативної інформації щодо перспектив і можливостей підприємства; витік несприятливої інформації про поточний або минулий стан підприємства; різке падіння курсу акцій підприємства. Фактори ризику – втрата контролю за іміджем підприємства; активні дії несумлінних конкурентів; недооцінка маркетингової діяльності і недостатньо активне її проведення. Способи зниження ризику – організація цілеспрямованих маркетингових заходів, включаючи всебічне інформування потенційних споживачів і інвесторів про найбільш сприятливі сторони продукції підприємства і самого підприємства.

Всі ці види ризиків належать лише до взаємин між підприємством і його економічними партнерами. Досить великий потенціал ризику полягає й у внутрішній діяльності підприємства, особливостях організації його виробництва і фінансів, системи управління. Ризик прийняття невірних управлінських рішень тим вище, чим менше уваги приділяється перспективному аналізу і плануванню діяльності підприємства з урахуванням факторів ризику. Урахування факторів ризику як зовнішніх, так і внутрішніх, повинне стати одним з найважливіших завдань керівництва підприємства.

Кількісний аналіз зумовлюється чисельним визначенням розмірів окремих ризиків і ризику конкретного виду діяльності в цілому. Для кількісного аналізу ризику використовують імовірнісний підхід, відповідно до якого для того, щоб



оцінити ризик, необхідно знати всі можливі наслідки конкретного рішення або дії і ймовірності цих наслідків.

Очікуване значення результату – один із видів вимірювання ризику, він є середньозваженим усіх можливих результатів, де ймовірність кожного з них використовується як частота або вага відповідного значення. Формула розрахунку очікуваного значення:

$$E = \sum_{i=1}^n P_i \cdot X_i, \quad (2.35)$$

$P_i$  та  $X_i$  – ймовірність і значення готового результату;

$n$  – кількість можливих результатів.

Ще один вид вимірювання – розкид результатів. Він характеризує мінливість можливих результатів, тобто ступінь відхилення можливих результатів від їхнього очікуваного значення. Більша різниця між можливим результатом і очікуваним, сигналізує про більший ризик.

Для оцінки розкиду результатів найчастіше використовують середнє лінійне відхилення, дисперсію і середньоквадратичне.

Середнє лінійне відхилення розраховується за формулою:

$$\Delta_{cp} = \sum_{i=1}^n |X_i - E| \cdot P_i. \quad (2.36)$$

Дисперсія розраховується:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - E)^2 \cdot P_i. \quad (2.37)$$

Стандартне відхилення розраховується за такою формулою:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}. \quad (2.38)$$

Чим більше значення середнього лінійного відхилення, дисперсії, стандартне відхилення, тим більший ризик.

Відносний ризик – це ризик, що припадає на одиницю результату, цей критерій використовують, щоб перевірити: чи компенсується підвищений ризик підвищеним доходом. Показник даного критерію розраховується за формулою:

$$\delta = \frac{\sigma}{E} \quad (2.39)$$

### 2.3. Методи кількісного аналізу ризику на підприємстві

Всього існує вісім методів кількісного аналізу ризику.

Статистичний метод один з найбільш розповсюджених методів. Базується він на аналізі коливань оціночного показника, який характеризує результативність дій підприємства за певний період часу. Як оціночний показник звичайно використовують величину втрат, що були допущені в минулих періодах господарської діяльності, наприклад, недоодержання доходу.

Залежно від результативності дій за аналізований період часу і рівня втрат, діяльність підприємства відносять до однієї з п'яти областей ризику: без ризику область, область мінімального ризику, область підвищеного ризику, область критичного ризику, область неприпустимого ризику.

Віднесення результатів діяльності підприємства до певної області ризику виконується залежно від рівня втрат.

Рівень втрат визначається залежно від частки втрат у загальній величині власних коштів фірми.

Для кількісної оцінки рівня втрат вводять коефіцієнт ризику (К), його можна розраховувати:

- 1) як відношення всього капіталу підприємства до суми його активів;
- 2) як відношення розміру втрат до величини власних коштів підприємства;
- 3) як відношення очікуваного значення втрат до очікуваного значення доходу або прибутку тощо.

У розглянутому варіанті статистичного методу, значення коефіцієнта ризику є скоріше нормованими значеннями, що характеризують певний рівень утрат, а не розрахованими.

Статичний метод дає досить точні результати при дотриманні трьох основних умов:

- 1) наявність достовірних статистичних даних не менш ніж за 3-5 попередніх періодів господарювання;
- 2) наявність чітко виражених тенденцій зміни рівня ризику в минулому і сьогодні;
- 3) виявлені тенденції змін оціночного показника зберігаються і у прогнозованому періоді.

В умовах різких різноспрямованих змін зовнішнього і внутрішнього середовища господарювання даний метод практично не застосовується. Крім того, він більшою мірою орієнтований на констатацію існуючого положення, ніж на прогнозування майбутніх результатів.

Метод оцінки фінансової стійкості (аналізу доцільності витрат) орієнтований на оцінку фінансової стійкості підприємства і на ідентифікацію на цій основі потенційних зон ризику.

Існує два його різновиди:

- 1) фіксація фінансового стану підприємства;
- 2) зіставлення фінансової стійкості підприємства до і після впровадження аналізованого проекту.

Віднесення фактичного або прогнозованого стану підприємства до однієї з областей фінансової стійкості чи нестійкості, і відповідно, областей ризику, виконується на основі аналізу достатності обігових коштів для формування запасів і покриття витрат, пов'язаних з виконанням розглянутих видів проектів.

Для цього використовують наступні показники:

- $\pm E_{\text{снадлишок (+) або нестача (-) власних обігових коштів, необхідних для функціонування підприємства або реалізації проекту;}}$

- $\pm E_m$  надлишок (+) або нестача (-) власних, а також середньострокових і довгострокових позикових обігових коштів;
- $\pm E_H$  надлишок (+) або нестача (-) загальної величини обігових коштів (з урахуванням середньострокових і довгострокових, а також короткострокових кредитів і позик).

Ці показники відповідають показникам забезпеченості запасів і витрат джерелами їхнього формування[4, с.51].

Для визначення цих показників використовують балансову модель стійкості фінансового стану підприємства:

$$O + Z + R_a = D_c + Kc_o + K_k + R_{k'}, \quad (2.40)$$

де  $O$  – основні засоби і вкладення;

$Z$  – запаси і витрати;

$R_a$  – грошові кошти, короткострокові фінансові вкладення, дебіторська заборгованість та інші активи;

$D_c$  – джерела власних коштів;

$Kc_o$  – середньострокові, довгострокові кредити і позикові кошти;

$K_k$  – короткострокові кредити (до 1 року), позички, не погашені в термін;

$R_{k'}$  – кредиторська заборгованість і позикові кошти.

Виділяють п'ять областей фінансової стійкості і відповідних їм областей ризику:

1) область абсолютної стійкості, проявляється тодіколи мінімальна величина запасів і витрат відповідає без ризиковій області;

2) область нормальної стійкості відповідає області мінімального ризику, коли є нормальна величина запасів і витрат;

3) область нестійкого стану відповідає області підвищеного ризику, коли є надлишкова величина запасів і витрат;

4) область критичного стану відповідає області критичного ризику, коли присутні затовареність готовою продукцією, низький попит на продукцію тощо;

5) область кризового стану відповідає області неприпустимого ризику, коли спостерігаються надмірні запаси і затовареність готовою продукцією, тобто підприємство знаходиться на межі банкрутства.

Аналітичний метод передбачає використання традиційних показників, які застосовуються при оцінці ефективності інвестиційних інноваційних проектів.

Показники ступеня ризику:

- 1) період окупності ( $PP$ );
- 2) чистий приведений дохід ( $NPV$ );
- 3) внутрішня норма прибутковості ( $IRR$ );
- 4) індекс прибутковості ( $PI$ ).

Метод аналізу чутливості (критичних значень), його суть полягає у виявленні чутливості оціночних показників проекту при зміні значень вхідних величин. За допомогою нього шукають відповіді на такі питання:

- 1) наскільки може відхилитися значення однієї або кількох вхідних величин від заданих значень;
- 2) наскільки зміниться значення оціночного показника при заданому відхиленні однієї або кількох вхідних величин від заздалегідь установлених їхніх значень.

Нормативний метод базується на використанні фінансових коефіцієнтів:

- 1) коефіцієнт ліквідності – розраховується як відношення засобів високої і середньої ліквідності до короткострокової заборгованості, його нормативне значення  $\geq 0,5$ ;
- 2) коефіцієнт заборгованості – виражається відношенням суми позикових коштів і суми власного капіталу. Нормативне значення  $0,3-0,5$ ;
- 3) коефіцієнт автономії – розраховується як відношення загальної суми власних коштів до активу фінансового балансу підприємства. Нормативне значення  $\leq 0,5$ ;
- 4) коефіцієнт маневреності – розраховується як відношення власного обігового капіталу до власного капіталу підприємства. Нормативне значення  $\geq 0,5$ ;

5) коефіцієнт імобілізації (реальної вартості основних фондів) – являє собою відношення реального статутного капіталу або вартості основних фондів (за винятком амортизації) до підсумку балансу підприємства. Нормативне значення  $\leq 0,6$ ;

6) коефіцієнт покриття – визначається як відношення суми обігових коштів підприємства до суми короткострокової заборгованості. Нормативне значення  $\geq 2,0-2,5$ .

Цих коефіцієнтів можна нарахувати декілька десятків.

Фактичні значення коефіцієнтів, розраховані для конкретного підприємства, порівнюють з нормативними значеннями. За ступенем відхилення фактичних значень від нормативних судять про величину ризику.

Перевага нормативного – простота та оперативність розрахунків, однак, як і розглянуті вище аналітичний метод і метод оцінки фінансової стійкості, він не враховує впливу окремих факторів ризику.

Метод експертних оцінок, мабуть, тим єдиним методом, що, дозволяє оцінювати ступінь ризику різних видів виробничо-збутової і фінансової діяльності підприємств в умовах дефіциту інформації.

Є різні різновиди методу експертних оцінок, розглянемо один з них. Представлена методика дозволяє оцінити ступінь ризику ділового співробітництва підприємства зі своїми економічними контрагентами і вибрати найбільш прийнятних з них.

Етапи оцінки ризику:

1) ранжирування – виділення оціночних критеріїв і їхнє ранжирування щодо конкретної ситуації;

2) зважування – визначення вагових характеристик оціночних критеріїв для кожного з можливих ділових партнерів;

3) комплексна оцінка – комплексна оцінка ділових партнерів з урахуванням рангів і вагових характеристик оціночних критеріїв і прийняття рішень.

Напершому етапі експерти визначають перелік критеріїв, за якими буде вестися оцінка потенційних партнерів з погляду ризику ділового співробітництва з ними. Далі виконується ранжирування виділених критеріїв за ступенем їх важливості стосовно конкретної ринкової ситуації. У міру накопичення даних попередніх оцінок ступеня важливості виділених критеріїв отримані результати враховуються при наступних циклах аналізу.

Метод аналізу ризику за допомогою дерева рішень. Існує багато різновидів цього методу. Використання дерева рішень для розробки оптимального алгоритму дій з урахуванням їх результативності і ризику є одним з цих різновидів. У процесі підготовки рішення виділяють різні його варіанти, що можуть бути прийняті, а також для кожного з варіантів – ситуації, які можуть наступити незалежно від волі особи, яка приймає рішення.

Потім, зображуючи графічно можливі варіанти рішень і їхні наслідки, – одержують дерево рішень, що залежно від ступеня складності проблеми має різне число гілок.

Слідуючи від вихідної точки уздовж гілок дерева, можна різними шляхами досягти будь-якої його кінцевої точки. Гілкам конкретного дерева співвідносять об'єктивні або суб'єктивні оцінки можливості реалізації розглянутих подій і впливу на них прийнятих рішень або виконуваних дій (вірогідність, розміри витрат і доходів). Таким чином, слідуючи уздовж гілок дерева, можна за допомогою відомих правил комбінування оцінок оцінити кожен варіант шляху таким чином, що вони стануть практично порівнянними для особи, яка приймає рішення. Отже, можна знайти оптимальні рішення й одночасно проранжувати різні варіанти дій.

Для оцінки використовують імовірності, коефіцієнти впевненості або шанси. Комбінування оцінок ведуть за допомогою правил отримання логічного висновку в умовах неповної визначеності.

Останнім із методів є метод аналогій, він для оцінки ризику передбачає використання даних про аналогічні проекти, які виконувалися у порівнянних умовах.

## 2.4. Способи зниження економічного ризику

Управління ризиком покликане забезпечити оптимальне для підприємця співвідношення прибутку та ризику, його прийнятний рівень. Необхідною умовою для розв'язання проблеми ризику є чітке усвідомлення цілей діяльності фірми. Виходячи з конкретних цілей, повинні виконуватись збір, обробка та аналіз інформації про зовнішнє середовище, про внутрішні показники фінансової, виробничої, комерційної діяльності фірми в минулому та в поточному періоді, здійснюватися прогнози щодо майбутнього.

Інформація швидко старіє, а тому суб'єкт прийняття рішення повинен оперативно, динамічно реагувати на її надходження, водночас оцінюючи якість інформації й здійснюючи її моніторинг.

Засоби управління ризиком:

- 1) уникнення;
- 2) попередження;
- 3) прийняття;
- 4) зниження ступеня ризику.

Зниження ступеня ризику може здійснюватись зовнішніми засобами – шляхом його передачі або внутрішніми засобами – за допомогою внутрішніх ресурсів, розподілу фінансових, матеріальних коштів з урахуванням принципів лімітування, диверсифікації.

Передача ризику здійснюється або шляхом його розподілу, або через механізм зовнішнього страхування.

Розподіл ризику полягає в тому, щоб покласти певну частку відповідальності за ризик на того співучасника реального інвестиційного проекту, який здатний його контролювати краще від інших. Передача ризику може здійснюватись також шляхом укладення ф'ючерсного контракту.



Найпоширенішою формою передачі ризику є страхування. Суть зовнішнього страхування ризику виражається в тому, що інвестор ладен відмовитися від частини доходів аби уникнути ризику, тобто він ладен заплатити за зниження рівня ризику до нуля. Ризик не повинен бути утриманий, коли розмір збитків відносно великий порівняно з економією.

На утримання страховій компанії можна передати такі види ризиків:

- 1) ризик пошкодження чи знищення майна внаслідок пожежі, стихійного лиха, технологічної аварії тощо;
- 2) ризик повної чи часткової втрати працездатності співробітником підприємства під час виконання службових обов'язків внаслідок нещасного випадку;
- 3) ризик, пов'язаний з необхідністю відшкодування збитків, що їх зазнала третя особа внаслідок певних дій з боку підприємства, його співробітників, а також ризик збитків, спричинених даному підприємству некваліфікованими діями його співробітників;
- 4) фінансово-комерційні ризики, які можуть реалізуватися у вигляді недоотримання прибутку, збільшення періоду кругообігу коштів тощо в результаті дії зовнішніх непередбачуваних чинників.

Страховик, коли отримує плату за страхову послугу, приймає на свою відповідальність ризик. Він має компенсувати наслідки реалізації цього ризику, але в розмірі, що не перевищує розмір страхової суми.

Страховик здійснює відшкодування збитків завдяки замкненому перерозподілу грошової форми вартості між учасниками страхування – юридичними, а також фізичними особами, які наражаються на однотипний ризик. Відношення щодо страхових виплат мають імовірнісний характер, оскільки попередньо невідомо, коли відбудеться страхова подія, якою буде її сила та кого із застрахованих вона зачепить.

Страхування компенсує збитки у грошовій формі, а не відшкодовує товарно-матеріальні цінності, а тому не може повністю усунути ризик затримки відтворювального процесу. У той же час в рамках дії превентивної функції

страхування ймовірність реалізації ризику може бути зменшена, наприклад, в результаті встановлення страховиком протипожежного обладнання на підприємстві, що страхує в нього своє майно. Використовуючи систему знижок до страхової премії, страховик може стимулювати клієнта вживати необхідні заходи щодо можливого зменшення рівня. Інформація, що її отримує потенційний страхувальник під час оцінки ризику страховиком, може бути використана для прийняття подальших рішень щодо управління ризиком.

Лімітування є одним із внутрішніх способів зниження ризику, він передбачає обмеження потоків, спрямованих у зовнішнє середовище. Лімітування застосовується банками при наданні позик, укладанні договору на овердрафт. Підприємства можуть застосовувати цей засіб під час продажу товарів у кредит, наданні позичок, при прийнятті рішень щодо визначення обсягу коштів, що спрямовуються на інвестування проектів.

Диверсифікація також відноситься до внутрішніх способів зниження ризику, вона є процесом розподілу інвестованих коштів між різними об'єктами вкладання, які безпосередньо не зв'язані між собою. На принципі диверсифікації базується діяльність інвестиційних фондів, які продають клієнтам свої акції, а одержані кошти вкладають в різноманітні цінні папери, які купуються на фондовому ринку і приносять стійкий середній прибуток. Диверсифікація дає змогу уникнути частини ризику при розподілі капіталу між різноманітними видами діяльності. Так, придбання інвестором акцій різних акціонерних товариств замість акцій одного акціонерного товариства збільшує ймовірність одержання ним середнього доходу і знижує рівень ризику.

Створення резервів, запасівна покриття ймовірних непередбачуваних витрат у майбутньому також є внутрішнім засобом зниження ризику, свого роду самострахуванням. Це дозволяє оперативно усувати тимчасові ускладнення у виробничій, фінансово-комерційній діяльності.

Створення власних грошових, товарно-матеріальних резервів є альтернативою страхуванню і доцільне тоді, коли вартість майна, що наражається на певний ризик, відносно невелика порівняно з майновими та

фінансовими параметрами усього проекту. Самострахування шляхом резервування коштів також може застосовуватись відносно однотипного обладнання, майна підприємства, коли ймовірність пошкодження незначна.

Здобуття додаткової інформації є одним з важливих способів щодо зниження ризику. Під час використання неточних економічних даних виникає питання щодо доцільності їх уточнення. Що стосується планованих заходів, особливо інноваційних проектів, то постає питання: чи необхідно терміново почати їх впровадження, чи є сенс провести ще якийсь додатковий експеримент для уточнення економічних показників. З одного боку, додатковий експеримент дозволив би знизити економічний ризик, що обтяжує певний інноваційний проект, зменшити можливі збитки. Але, з іншого боку, експеримент, в свою чергу, пов'язаний з певними затратами та збитками, і якщо впровадження інноваційного проекту відкладається, то економічні збитки збільшуються. Вони особливо великі у разі проведення довгострокового експерименту. У цьому випадку впровадження заходів і одержуваний в результаті цього економічний ефект відсуваються. Отже, для оцінки доцільності добування додаткової інформації необхідно порівняти економічні результати обох варіантів.

За нестабільного економічного середовища, несвоєчасного виконання прийнятих рішень, помилок в обґрунтуванні оптимального рівня планів тощо виникає істотний рівень ризику.

Управління запасами пов'язане з проблемою досягнення оптимальної рівноваги між двома конкуруючими чинниками: мінімізацією капіталовкладень у запаси та максимізацією рівня надійності обслуговування споживачів продукцією фірми.

До запасів належать запаси виробничих потужностей, основних фондів і оборотних коштів, незавершене будівництво, кваліфіковані кадри.

Існує три види матеріальних запасів.

Перший вид – страховий запас готової продукції на складі, призначений для компенсації коливань попиту на ринку. Враховуючи, що ринок у нашій країні перебуває в стадії формування і характеризується суттєвими і важко

передбачуваними коливаннями попиту, підприємства (фірми) змушені формувати страхові запаси готової продукції для компенсації цих коливань, тобто для зниження ступеня ризику. Запаси позитивно впливають на стимулювання попиту, оскільки дилери впевнені, що в будь-який момент вони швидко одержать необхідний обсяг певного товару.

Другий вид – страховий виробничий запас сировини, матеріалів і комплектуючих. Страховий виробничий запас, призначений для запобігання ризику раптової зупинки виробництва внаслідок несвоєчасної доставки сировини, матеріалів і комплектуючих виробів. Обсяг цього запасу залежить лише від того, наскільки гарантованим і стабільним є забезпечення фірми.

Третій вид – динамічний виробничий запас, що являє собою запас матеріалів і комплектуючих виробів, який формується з певною періодичністю і в певних обсягах. Метою створення динамічно формованих запасів є зниження прямих виробничих затрат при стабільному забезпеченні виробництва необхідним обсягом сировини, матеріалів і комплектуючих.

На ефективність формування запасів впливають два випадкових чинники: зростання вартості матеріалів і комплектуючих виробів; зростання вартості капіталу. Важливо об'єктивно оцінити стратегію формування запасів, використовуючи їх обсяги і періодичність поповнення як змінні параметри.

Визначення обсягів резерву сировини може спиратися на дані відхилень, що мали місце в минулому від встановлених термінів постачання. Величина цього резерву, який служить для зменшення ступеня ризику, встановлюється шляхом перемноження величини, наприклад, добового споживання даної сировини на кількість діб, визначених як середньоквадратичне відхилення фактичного періоду постачання від обумовленого за контрактом.

Стратегія управління запасами при невизначеному попиті вимагає створення певного резерву заздалегідь визначеного обсягу, а потім здійснюються чергові поставки запасів. Якщо в певний момент часу загальний запас знижується до розмірів резерву, терміново оформляють заявку на постачання нової партії. Задача управління запасами в умовах невизначеності

та зумовленого нею ризику вимагає визначення оптимального резерву. Одним з простих способів, що дає змогу вирішити проблему резерву, є застосування принципу гарантованого результату, тобто обрання досить великого резерву, який гарантує мінімальний ризик, тобто компенсацію будь-яких випадкових відхилень, що вимагає великих затрат щодо їх зберігання тощо. Це також веде до так званого ризику невикористаних можливостей, великі резерви пов'язані з відволіканням значних коштів. Тому вводяться додаткові гіпотези, в основу розрахунку необхідного резерву закладається поняття допустимого ризику.

Ризик портфеля цінних паперів(ПЦП) – це ступінь можливості того, що настануть обставини, за яких інвестор може понести збитки, спричинені інвестиціями в ПЦП, а також операціями, пов'язаними із залученням ресурсів до формування портфеля. Портфельний ризик розуміють, як агреговане поняття, яке включає багато видів конкретних ризиків: ліквідності, кредитний, капітальний, селекції. Найтипівішим управлінням портфелем є таке, кінцевою метою якого є прибутковість портфеля, тобто перевищення доходів від інвестицій в цінні папери над затратами на залучення грошових ресурсів, необхідних для цих вкладень, за умови забезпечення певного ступеня ліквідності.

Вибір засобів впливу на ризик має на меті мінімізувати можливий збиток у майбутньому. Це здійснюється вибором раціонального способу зменшення ризику з декількох

Зниження ризику передбачає зменшення розмірів можливого збитку, імовірності чи настання несприятливих ситуацій.

Збереження ризику – найчастіше відмова від дій, спрямованих на компенсацію збитку, чи його компенсація з якихось спеціальних джерел.

Передача ризику – передача відповідальності за нього третім особам при збереженні існуючого рівня ризику. Це означає, що підприємець передає відповідальність за ризик комусь іншому.

Існують такі прийоми зниження ступеня ризику:

1) уникнення ризику означає відмову від реалізації проекту, пов'язаного з ризиком. Таке рішення приймається у випадку невідповідності принципам управління ризиками. Уникнення ризику є найбільш простим і радикальним напрямом у системі управління ризиком. Воно дозволяє цілком уникнути можливих втрат і непевності. Разом з тим, як правило, уникнення ризику означає для підприємця відмову від прибутку. Тому при необгрунтованій відмові від заходу пов'язаного з ризиком, мають місце втрати від невикористаних можливостей;

2) прийняття ризику означає залишення всього ризику чи його частини на відповідальності підприємця. У цьому випадку приймається рішення про покриття можливих утрат власними засобами;

3) запобігання ризику означає просте відхилення від заходу, пов'язаного з ризиком. Однак запобігання ризику для особи, що приймає рішення, найчастіше означає відмову від прибутку;

4) зниження ризику це скорочення імовірності й обсягу втрат.

У системі заходів для управління ризиками на підприємстві основна роль належить їх профілактиці. Ці заходи для профілактики ризиків покликана забезпечити зниження імовірності їх виникнення. У системі ризик-менеджменту використовуються звичайно певні форми профілактики ризиків.

Уникнення ризиків – найбільш ефективний спосіб їхньої профілактики. Воно полягає в розробці таких заходів, що цілком виключають конкретний вид підприємницького ризику. Основні заходи:

1) відмова від здійснення господарських операцій, коли рівень ризику надмірно високий і не відповідає критеріям фінансової політики підприємства; незважаючи на високу ефективність цього заходу, його використовують обмежено, тому що більшість господарських операцій пов'язані зі здійсненням прямої торгово-виробничої діяльності підприємства, що забезпечує регулярне надходження доходів і формування його прибутку;

2) зниження частини позикових засобів у господарському обороті; відмова від надмірного використання позикового капіталу дає можливість

уникнути одного з найбільш важливих господарських ризиків – утрати фінансової стійкості підприємства.

Після виявлення ризиків, з якими може зіштовхнутися підприємство в процесі виробничої діяльності, визначення факторів, що впливають на рівень ризику, і проведення оцінки ризиків, а також виявлення пов'язаних з ними потенційних утрат перед підприємством стоїть завдання щодо мінімізації виявлених ризиків.

Організаційні методи зниження ризику: відхилення ризику, недопущення збитків, мінімізація збитків, передача контролю за ризиком.

Відхилення ризику передбачається відмовленням від певних управлінських рішень, якщо рівень ризику перевищує його прийнятний рівень для підприємства. Метод радикальний, але його мало застосовують.

Приклади:

- 1) відмовлення від здійснення господарських операцій, ризик який надмірно великий і обтяжний для підприємства;
- 2) відмовлення від банківських кредитів, якщо кон'юнктура фінансового ринку несприятлива для підприємства;
- 3) відмовлення від будь-якої інвестиційної політики з метою підтримки високого рівня платоспроможності підприємства;
- 4) відмовлення від постачань імпортової сировини, якщо відзначається високий ступінь мінливості митного законодавства.

Недопущення збитків припускає здійснення підприємством певних заходів і дій, що спрямовані на недопущення ризикових ситуацій. Недопущення ризикових ситуацій може бути досягнуте за рахунок:

- 1) підвищення обґрунтованості підготовки і реалізації управлінських рішень;
- 2) одержання додаткової інформації;
- 3) розробки схем ділової активності.

Мінімізація збитків спрямована на розробку заходів щодо мінімізації збитків у випадку ризикової ситуації. Метод включає такі напрями:

1) диверсифікованість діяльності підприємства, що полягає в розподілі зусиль і капіталовкладень між різноманітними видами діяльності, безпосередньо не пов'язаними один з одним. У такому випадку, якщо в результаті непередбачених подій один вид діяльності буде збитковий, то інший може приносити прибуток;

2) використання професійних стратегій припускає установлення певної структури капіталу і майна підприємства за окремими напрямками його використання для досягнення певних цілей. Наприклад, портфельні стратегії можуть включати товарний портфель, інвестиційний портфель, портфель цінних паперів, валютний портфель;

3) лімітування обсягів найбільш ризикованих операцій і проектів, як спосіб мінімізації ризику, передбачає встановлення лімітів на проведення найбільш ризикованих дій, до яких відносять обсяг реалізації товарів, попит на який нестабільний чи знаходиться в процесі формування; обсяг закупівлі товарів в умовах передоплати; обсяг реалізації товарів в умовах відстрочки платежу; обсяг приваблюваних позикових засобів; обсяг інвестування по одному проекту.

Виділяють три причини, за яких передача ризику вигідна як для сторони передаючої, так і для приймаючої:

1) втрати, що великі для сторони, яка передає ризик, і можуть бути незначні для сторони, що приймає на себе цей ризик;

2) приймаюча сторона може знати кращі способи і мати кращі можливості для скорочення можливих утрат, ніж трансфер;

3) коли приймаюча сторона може знаходитися в кращій позиції для скорочення втрат чи контролю за господарським ризиком.

Основний спосіб передачі ризику – це передача ризику через складання контракту. Існують такі контракти: будівельні, оренди, на збереження і перевезення, продажі, обслуговування, постачання тощо.

При укладенні будівельного контракту всі ризики, пов'язані з будівництвом, бере на себе будівельна фірма. До ризиків, з якими



зіштовхуються такі фірми і які збільшують вартість об'єкта, можуть відноситися: збої в постачаннях матеріалів, погані погодні умови, страйки, розкрадання будівельних матеріалів і та ін. У контракті звичайно обмовляються штрафні санкції за несвоєчасне зведення об'єкта, визначається, хто несе ризик фізичних ушкоджень конструкцій у період будівництва.

Оренда – дуже розповсюджений метод передачі ризиків. Широко застосовується фінансова аренда. Частина ризиків, пов'язаних з орендованим майном, лежить на власнику: цілком чи частково. Однак вагома частина ризиків може бути передана шляхом спеціальних застережень у договорі про оренду. Орендодавець, передаючи майно, може гарантувати собі постійний дохід на певний період. Однак при тривалому терміні оренди зростає ризик і для орендодавця, і для орендаря, тому що важко пророчити майбутні зміни комерційної цінності орендованого майна, а отже, і зміни розміру орендної плати.

Контракти на збереження і перевезення вантажів. У цьому випадку обсяг переданих ризиків залежить від статусу сторін, що укладають договір, і у ньому обговорених умов. Укладаючи договір на перевезення і збереження продукції, підприємницька фірма передає транспортній компанії в основному статичні ризики, пов'язані з випадковою або через провину транспортної компанії загибеллю або псуванням продукції. При цьому втрати, пов'язані з падінням ринкової ціни продукції, несе підприємницька фірма, навіть якщо подібне падіння спричинене затримкою в доставці вантажу.

Контракти продажу, обслуговування, постачання. Договори, пов'язані з поширенням товарів і послуг, також представляють підприємницькій фірмі широкі можливості по зниженню ризику шляхом їхньої передачі. Виробник чи дистриб'ютор звичайно пропонує споживачу гарантію усунення дефектів або заміни недоброякісного товару чи недоброякісно виконаної послуги. Можлива також угода між оптовим торговцем і виробником чи між роздрібним і оптовим продавцем про повернення частини непроданих товарів. У даному випадку йдеться про передачу ринкового ризику.

Існують такі економічні методи зниження ризику: створення спеціального резервного фонду, створення страхового товарного запасу, страховий запас коштів, розробка і впровадження системи штрафних санкцій, страхування від ризику, самострахування від ризику, хеджування та придбання додаткової інформації про вибір і результати ризику.

Створення спеціального резервного фонду, що здійснюється за рахунок відрахувань із прибутку на випадок виникнення непередбачених ситуацій. Самострахування за рахунок резервного фонду доцільне в тому випадку, коли вартість майна, яке страхується, відносно невелике порівняно з майном і фінансовими критеріями всього бізнесу і коли імовірність збитків надзвичайно мала. При визначенні необхідного рівня страхових резервних фондів виходять із середньозваженої величини різних компонентів: ресурсів, поточних активів, основного капіталу.

Створення страхового товарного запасу, що здійснюється з метою компенсації коливань попиту на товари. Позитивним моментом є забезпечення можливості нормального функціонування в умовах невиконання графіків постачань і ажіотажного попиту на товар. З іншого боку, спостерігається заморожування частини оборотних коштів, подовження операційного циклу, збільшення потреби у фінансових ресурсах.

Страховий запас коштів створюється з метою компенсації коливань надходжень і використання коштів підприємства. Його розмір визначається статистично. Для цих цілей використовуються моделі М. Міллера і Д. Орра, що базуються на гіпотезі щодо нормального закону розподілу надходжень і платежів підприємства біля його середнього рівня.

Розробка і впровадження системи штрафних санкцій використовується тільки за тими видами ризику, імовірність виникнення яких залежить від контрагентів підприємства. Розмір фінансових санкцій повинен повною мірою компенсувати фінансові збитки підприємства унаслідок виникнення ризикової ситуації.

Найбільш важливим і найбільш розповсюдженим прийомом зниження ступеня ризику є страхування ризику, оскільки найсерйозніші економічні ризики страхуються за допомогою зовнішнього страхування. Страховий захист таких ризиків забезпечують спеціальні страхові компанії, що залучають кошти страхувальників і використовують їх для відшкодування понесених ними збитків при виникненні певних обставин. Сутність страхування виражається в тому, що підприємець готовий відмовитися від частини своїх доходів, аби уникнути ризику, тобто він готовий заплатити за зведення ступеня ризику до мінімуму.

Титул – законне право власності на нерухомість, що має документальну юридичну сторону. Страхування титулу – це страхування від подій, що відбулися в минулому, наслідки яких можуть відбитися в майбутньому. Воно дозволяє покупцям нерухомості розраховувати на відшкодування понесених збитків у випадку розриву судом договору купівлі-продажу нерухомості.

За договором майнового страхування може бути застрахований ризик збитків від підприємницької діяльності через порушення своїх зобов'язань контрагентами чи підприємцями, зміни умов цієї діяльності з не залежних від підприємця обставин, у тому числі ризик неотримання очікуваних доходів. Адже часто підприємницький ризик розглядають як ризик неотримання очікуваних доходів від підприємницької діяльності. За договором страхування підприємницького ризику може бути застрахований підприємницький ризик тільки самого страхувальника і тільки на його користь, тобто не можна укласти такий договір на користь третьої особи.

Система профілактики економічних ризиків, хоч і знижує імовірність їхнього виникнення, проте не може нейтралізувати всі пов'язані з ними негативні фінансові наслідки. Частково цю роль може взяти на себе самострахування, яке здійснюється в рамках самого підприємства. Воно означає, що підприємець швидше підстрахується сам, аніж купить страховку в страховій компанії. Тим самим він заощаджує на затратах капіталу по страхуванню. Основне завдання самострахування полягає в оперативному

подоланні тимчасових утруднень фінансово-комерційної діяльності. У процесі самострахування створюються різні резервні і страхові фонди. Ці фонди залежно від мети призначення можуть створюватися в натуральній чи грошовій формі. Резервні грошові фонди створюються насамперед на випадок покриття непередбачених затрат, кредиторської заборгованості. Створення їх є обов'язковим для акціонерних товариств.

Здійснення хеджування дозволяє уникнути цінового й інфляційного ризиків при здійсненні підприємством угод на товарних чи фондових біржах. Принцип хеджування полягає в тому, що, купуючи товар з постачанням у майбутньому періоді, підприємство одночасно здійснює продаж ф'ючерних контрактів на аналогічну кількість товарів. Якщо воно понесе фінансові втрати через зміну ринкових цін як покупець реального товару, то воно одержить вигравш у таких самих розмірах, як продавець ф'ючерних контрактів на нього. Одним з недоліків загального хеджування є досить істотні сумарні витрати на комісійні брокерам і премії опціонів. Вибіркове хеджування можна розглядати як один зі способів зниження загальних витрат. Інший спосіб – страхувати ризики тільки після того, як курси або ставки змінилися до певного рівня. Можна вважати, що в якомусь ступені компанія може витримати.

Інформація відіграє важливу роль у ризик-менеджменті. Підприємцю часто доводиться приймати ризиковані рішення, коли результати вкладення капіталу невідомі і засновані на неповній інформації. Якби в нього була повніша інформація, то він міг би зробити точніший прогноз і знизити ризик. Це робить інформацію товаром, причому дуже цінним. Підприємець готовий заплатити за повну інформацію. Вартість повної інформації розраховується як різниця між очікуваною вартістю якого-небудь вкладення капіталу, якщо є повна інформація, і очікуваною вартістю, якщо інформація неповна. У даний час відсутні реальні механізми фінансової підтримки підприємств у кризових ситуаціях. У зв'язку з цим постає гостра необхідність якнайшвидше освоїти і впровадити методи управління ризиками.

За допомогою цих методів та прийомів і можна мінімізувати економічний ризик.

## **Висновки до розділу 2**

У другому розділі було проаналізовано інформаційні ситуації, розглянуто критерії прийняття рішень в кожній інформаційній ситуації. Отже, у перших чотирьох ІС використовуються критерії Байєса, модального, сподіваного значення несприятливих відхилень від моди, мінімальних дисперсії та семіваріації, мінімальних коефіцієнтів варіації та семіваріації. В полі п'ятої ІС використовують критерії Вальда та Севіджа. Шоста інформаційна ситуація використовує модифіковані критерії, критерій Гурвіца та критерій Ходжеса-Лемана.

В роботі досліджено поняття ризику та прийняття рішень в умовах ризику. Розглянуто класифікацію ризику та методи кількісного аналізу ризику.

Досліджено способи мінімізації економічного ризику.

### РОЗДІЛ 3. КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОГО РИЗИКУ В СКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 3.1. Постановка задачі

Розглянемо дані кредиторної діяльності банку АТ «Полтава-банк» на прикладі чотирьох підприємств:

- 1) Акціонерне товариство «Полтавахолод»;
- 2) Приватне акціонерне товариство «Полтаварибгосп»;
- 3) Приватне акціонерне товариство «Кременчукм'ясо».
- 4) Приватне акціонерне товариство «Домінік».

Також розглянуто платоспроможність цих підприємств у п'яти станах економічного середовища, ці середовища позначено грецькою літерою  $\Theta$  (тета).

Взято такі економічні середовища:

- 1) підприємство сплатить кредит достроково ( $\Theta 1$ );
- 2) підприємство сплатить кредит в строк ( $\Theta 2$ );
- 3) підприємство сплатить кредит з запізненням ( $\Theta 3$ );
- 4) банк відшкодує свої збитки шляхом конфіскації майна ( $\Theta 4$ );
- 5) підприємство збанкрутує і банк втратить свої кошти ( $\Theta 5$ ).

Початкові дані для розрахунків наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Прибуток банку при видачі кредиту підприємствам в даних економічних середовищах

Підприємства	Стани				
	$\Theta 1$	$\Theta 2$	$\Theta 3$	$\Theta 4$	$\Theta 5$
Акціонерне товариство «Полтавахолод»	10	9	7	2	-3
Приватне акціонерне товариство «Полтаварибгосп»	8	6	5	1	-6
Приватне акціонерне товариство «Кременчукм'ясо»	11	9	8	4	-5
Приватне акціонерне товариство «Домінік»	16	11	9	4	-1
Найбільш імовірний стан економічного середовища (P)	0,3	0,5	0,1	0,07	0,03

Визначити оптимальне рішення за наступними критеріями:

- 1) модальний критерій;
- 2) критерій Байєса;
- 3) критерій мінімальної дисперсії;
- 4) критерій мінімального коефіцієнта варіації;
- 5) критерій мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди.

Для розв'язку задачі написано програму на мові Object Pascal в середовищі Delphi та реалізовано оцінки ризику в середовищі MS Excel.

### **3.2. Розв'язок задачі в середовищі MS Excel**

Розглянемо реалізацію критеріїв оцінки ризику в середовищі MS Excel

#### **3.2.1. Модальний критерій**

Визначимо стан середовища, який має найбільшу ймовірність, стосовно сформульованої задачі. Це буде стан  $\Theta_2$  – «підприємство сплатить кредит в строк». Оцінки рішень стосовно цього стану мають такі значення:  $f_{12}^+ = 9$ ,  $f_{12}^+ = 6$ ,  $f_{12}^+ = 9$ ,  $f_{12}^+ = 11$ . Найбільше з них відповідає приватному акціонерному товариству «Домінік», тому найменш ризикованим буде рішення видачі кредиту ПАТ «Домінік» (рис.3.1).

Отже, судячи з результату отриманого за допомогою модального критерію, найбільш платоспроможним підприємством буде ПАТ «Домінік».



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Модальний критерій</b>							
2								
3	<b>Підприємства</b>	<b>Стани</b>					$f_{ij}^+$	
4		<b>Θ1</b>	<b>Θ2</b>	<b>Θ3</b>	<b>Θ4</b>	<b>Θ5</b>		
5	АТ "Полтавахолод"	10	9	7	2	-3		9
6	ПАТ "Полтаварибгосп"	8	6	5	1	-6		6
7	ПАТ "Кременчукм'ясо"	11	9	8	4	-5		9
8	ПАТ "Домінік"	16	11	9	4	-1		11
9	Імовірність (P)	0,3	0,5	0,1	0,07	0,03		
10								
11		$\max(P) = 0,5$		$\max f_{ij}^+ = 11$				
12								
13								
14	<b>Висновок:</b> оскільки $\max(P) = 0,5$ , то модою буде стан $\Theta_2$ , а максимальним значенням цього стану економічного середовища є 11. Отже найменш ризикованим буде рішення видачі кредиту ПАТ "Домінік".							
15								

Рис.3.1. Розрахунки за модальним критерієм в MS Excel

### 3.2.2. Критерій Байєса

В цьому критерії, для знаходження оптимального рішення, розраховується математичне сподівання. Із отриманих результатів потрібно обрати максимальне значення математичного сподівання (M). В нашому випадку  $\max(M) = 11,45$  (рис. 3.2). Тобто найбільш оптимальним для співпраці буде ПАТ «Домінік».

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Критерій Байєса</b>						
2							
3	<b>Підприємства</b>	<b>Стани</b>					<b>Математичне сподівання (M)</b>
4		<b>Θ1</b>	<b>Θ2</b>	<b>Θ3</b>	<b>Θ4</b>	<b>Θ5</b>	
5	АТ "Полтавахолод"	10	9	7	2	-3	8,25
6	ПАТ "Полтаварибгосп"	8	6	5	1	-6	5,79
7	ПАТ "Кременчукм'ясо"	11	9	8	4	-5	8,73
8	ПАТ "Домінік"	16	11	9	4	-1	11,45
9	Імовірність (P)	0,3	0,5	0,1	0,07	0,03	
10							
11		$\max(M) = 11,45$					
12							
13	<b>Висновок:</b> оскільки $\max(M) = 11,45$ , то найменш ризикованим буде рішення видачі кредиту ПАТ "Домінік"						
14							

Рис. 3.2. Розрахунки за критерієм Байєса в MS Excel

### 3.2.3. Критерій мінімальної дисперсії

В даному критерії спочатку знаходиться математичне сподівання, а потім дисперсія (відхилення). Мінімальне відхилення (D) і буде оптимальним рішенням (рис.3.3).

Отже,  $\min(D)=7,326$  і найбільш підходящим підприємством для надання кредиту буде приватне акціонерне товариство «Полтаварибгосп».

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Критерій мінімальної дисперсії</b>							
2								
3	<b>Підприємства</b>	<b>Стани</b>					<b>Математичне сподівання (M)</b>	<b>Дисперсія (D)</b>
4		<b>Θ1</b>	<b>Θ2</b>	<b>Θ3</b>	<b>Θ4</b>	<b>Θ5</b>		
5	АТ "Полтавахолод"	10	9	7	2	-3	8,25	7,8875
6	ПАТ "Полтаварибгосп"	8	6	5	1	-6	5,79	7,3259
7	ПАТ "Кременчукм'ясо"	11	9	8	4	-5	8,73	8,8571
8	ПАТ "Домінік"	16	11	9	4	-1	11,45	15,4475
9	Імовірність (P)	0,3	0,5	0,1	0,07	0,03		
10								
11			$\min(D)=$	7,3259				
12								
13	<b>Висновок:</b> оскільки $\min(D)=7,3259$ , то найменш ризикованим буде рішення видачі кредиту ПАТ							
14	"Полтаварибгосп".							

Рис.3.3. Розрахунки за критерієм мінімальної дисперсії в Excel

### 3.2.4. Критерій мінімального коефіцієнта варіації

Розрахунки починаються із знаходження математичного сподівання, після цього розраховують дисперсію, а вже потім знаходять коефіцієнти варіації (CV).

Мінімальне значення коефіцієнта варіації і буде оптимальним рішенням (рис 3.4). Отже, мінімальне значення коефіцієнта варіації  $\min(CV)=0,34042$  то найбільш платоспроможним буде АТ «Полтавахолод».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Критерій мінімального коефіцієнта варіації</b>								
2									
3	<b>Підприємства</b>	<b>Стани</b>					<b>Математичне сподівання (M)</b>	<b>Дисперсія (D)</b>	<b>Коефіцієнт варіації (CV)</b>
4		<b>Θ1</b>	<b>Θ2</b>	<b>Θ3</b>	<b>Θ4</b>	<b>Θ5</b>			
5	АТ "Полтавахолд"	10	9	7	2	-3	8,25	7,8875	0,34042
6	ПАТ "Полтаварибгосп"	8	6	5	1	-6	5,79	7,3259	0,46747
7	ПАТ "Кременчукм'ясо"	11	9	8	4	-5	8,73	8,8571	0,34090
8	ПАТ "Домінік"	16	11	9	4	-1	11,45	15,4475	0,34326
9	Імовірність (P)	0,3	0,5	0,1	0,07	0,03			
10									
11							min(CV)=	0,34042	
12									
13									
14	<b>Висновок:</b> оскільки min(CV)=0,340421, то найменш ризикованим буде рішення видачі кредиту АТ "Полтавахолд".								
15									

Рис. 3.4. Розрахунки за критерієм мінімального коефіцієнта варіації в Excel

### 3.2.5. Критерій мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди

Критерій мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди є найбільш складним із усіх вище розглянутих критеріїв. Розрахунки в цьому критерії починаються зі знаходження моди. Оскільки  $\min f_{ij}^+ = 11$ , розглядаємо той стан економічного середовища, якому відповідає мода, тобто стан середовища  $\Theta 2$ .

Потім складається матриця з елементами, обчисленими за формулою (2.7) та розраховується  $\Delta$  – сподіване значення несприятливих відхилень від моди (рис.3.5).

Отже  $\Delta(\min)=4,05$  і банк за цим критерієм скоріше за все надасть перевагу ПАТ "Полтаварибгосп".

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Критерій мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди</b>							
2								
3	<b>Підприємства</b>	<b>Стани</b>					$f_{ij}^+$	$\Delta$
4		$\Theta_1$	$\Theta_2$	$\Theta_3$	$\Theta_4$	$\Theta_5$		
5	АТ "Полтавахолд"	10	9	7	2	-3	9	5,25
6	ПАТ "Полтаварибгосп"	8	6	5	1	-6	6	4,05
7	ПАТ "Кременчукм'ясо"	11	9	8	4	-5	9	4,35
8	ПАТ "Домінік"	16	11	9	4	-1	11	5,25
9	Імовірність (P)	0,3	0,5	0,1	0,07	0,03		
10							$\min(\Delta) = 4,05$	
11								
12		0	0	1	1	1		
13		0	0	1	1	1		
14		0	0	1	1	1		
15		0	0	1	1	1		
16								
17								
18	<b>Висновок:</b> так як $\Delta(\min) = 4,05$ , то найменш ризикованим буде рішення видачі кредиту ПАТ "Полтаварибгосп"							

Рис. 3.5. Розрахунки за критерієм мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди в MSExcel

### 3.3. Програмний комплекс

В рамках магістерської роботи було здійснено автоматизацію розрахунків, викладених в розділі 2. Програму створено в програмному середовищі Delphi на мові програмування ObjectPascal.

Вхідними даними програми є прибуток банку при видачі кредиту підприємствам в різних економічних середовищах.

Робота програми розпочинається з вікна, зображеного на рис. 3.6.

Натиск на кнопку «Приклад» дозволяє активувати таблицю. Таблиця формується потрібного розміру, з підписаним боковиком та шапкою (рис. 3.7).

В таблиці використано наступні позначення:

- Q1 – підприємство сплатить кредит достроково;
- Q2 – підприємство сплатить кредит в строк;
- Q3 – підприємство сплатить кредит з запізненням;
- Q4 – банк відшкодує свої збитки шляхом конфіскації майна;
- Q5 – підприємство збанкрутує і банк втратить свої кошти.

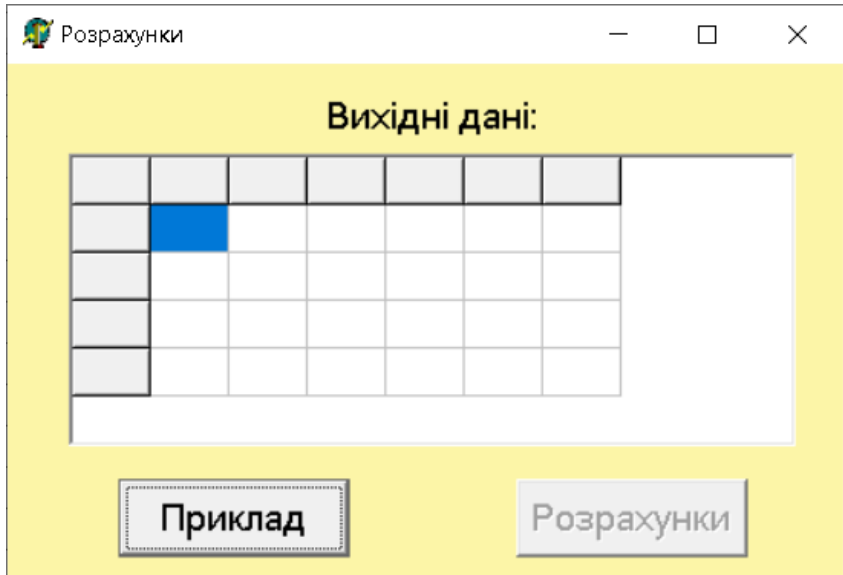


Рис. 3.6. Стартове вікно програми

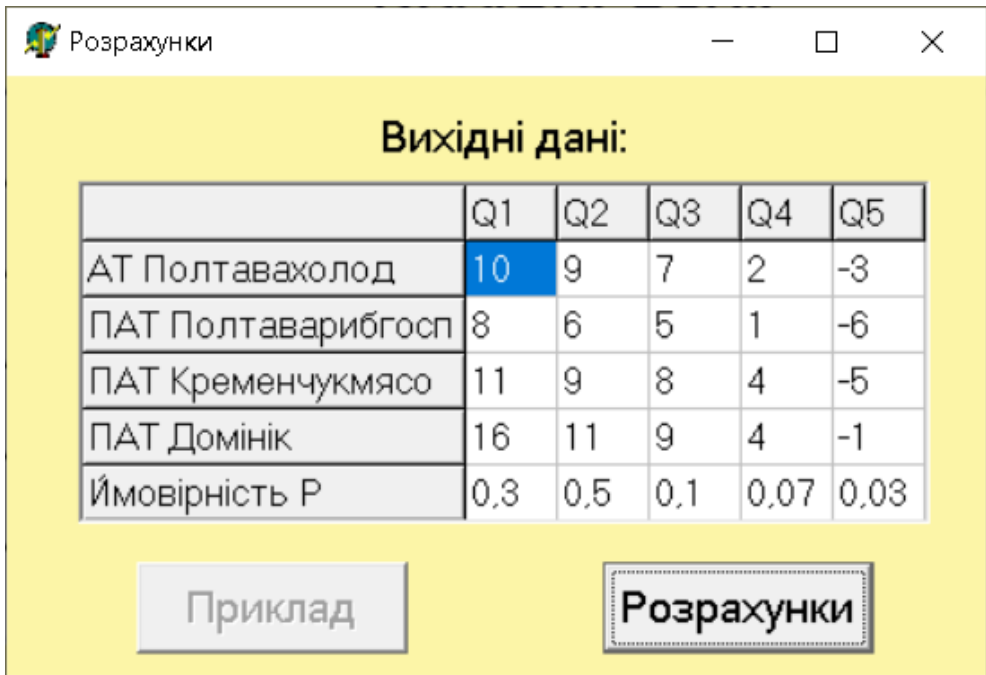


Рис. 3.7. Вхідні дані задачі

Після заповнення таблиці натискається кнопка «Розрахунки», що дозволяє перейти до розрахунку модального критерію (рис. 3.8).

Натиск на кнопку «Далі» дозволяє перейти до розрахунків критерію Байеса (рис. 3.9).

Модальний критерій

**Модальний критерій:**

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
АТ Полтавахолод	10	9	7	2	-3
ПАТ Полтаварибгосп	8	6	5	1	-6
ПАТ Кременчукмясо	11	9	8	4	-5
ПАТ Домінік	16	11	9	4	-1
Ймовірність P	0,3	0,5	0,1	0,07	0,03

**Висновок:** оскільки,  $\max(P)=0,5$ , то модою буде стан Q2, а максимальним значенням цього стану економічного середовища є 11. Отже, найменш ризикованим буде рішення видачі кредиту ПАТ Домінік.

Далі

Рис. 3.8. Вікно розрахунку модального критерію

Критерій Байєса

**Критерій Байєса:**

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Математичне сподівання M
АТ Полтавахолод	10	9	7	2	-3	8,25
ПАТ Полтаварибгосп	8	6	5	1	-6	5,79
ПАТ Кременчукмясо	11	9	8	4	-5	8,73
ПАТ Домінік	16	11	9	4	-1	11,45
Ймовірність P	0,3	0,5	0,1	0,07	0,03	

**Висновок:** оскільки,  $\max(M) = 11,45$ , то найменш ризикованим буде рішення видачі кредиту ПАТ Домінік.

Далі

Рис. 3.9. Вікно розрахунку критерію Байєса

Натиск на кнопку «Далі» дозволяє перейти до розрахунків критерію мінімальної дисперсії (рис. 3.10).

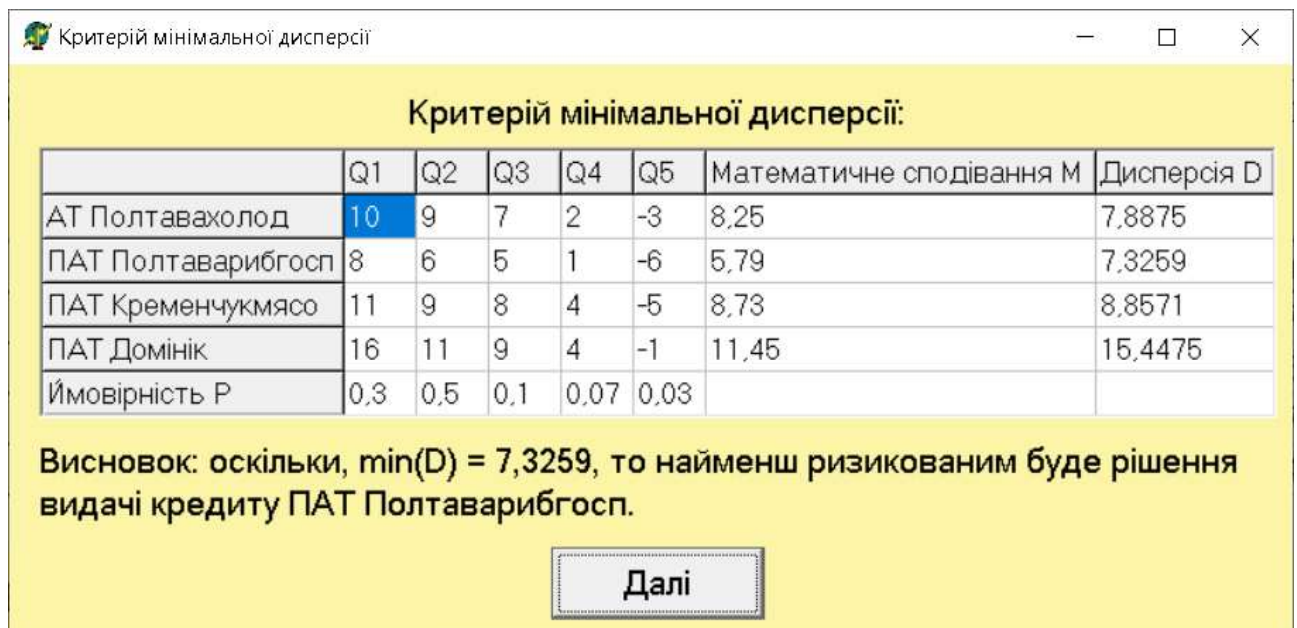


Рис. 3.10. Вікно розрахунку критерію мінімальної дисперсії

Натиск на кнопку «Далі» дозволяє перейти до розрахунків критерію мінімального коефіцієнта варіації (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Вікно розрахунку критерію мінімального коефіцієнта варіації



Натиск на кнопку «Далі» дозволяє перейти до розрахунків критерію мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди (рис. 3.12).

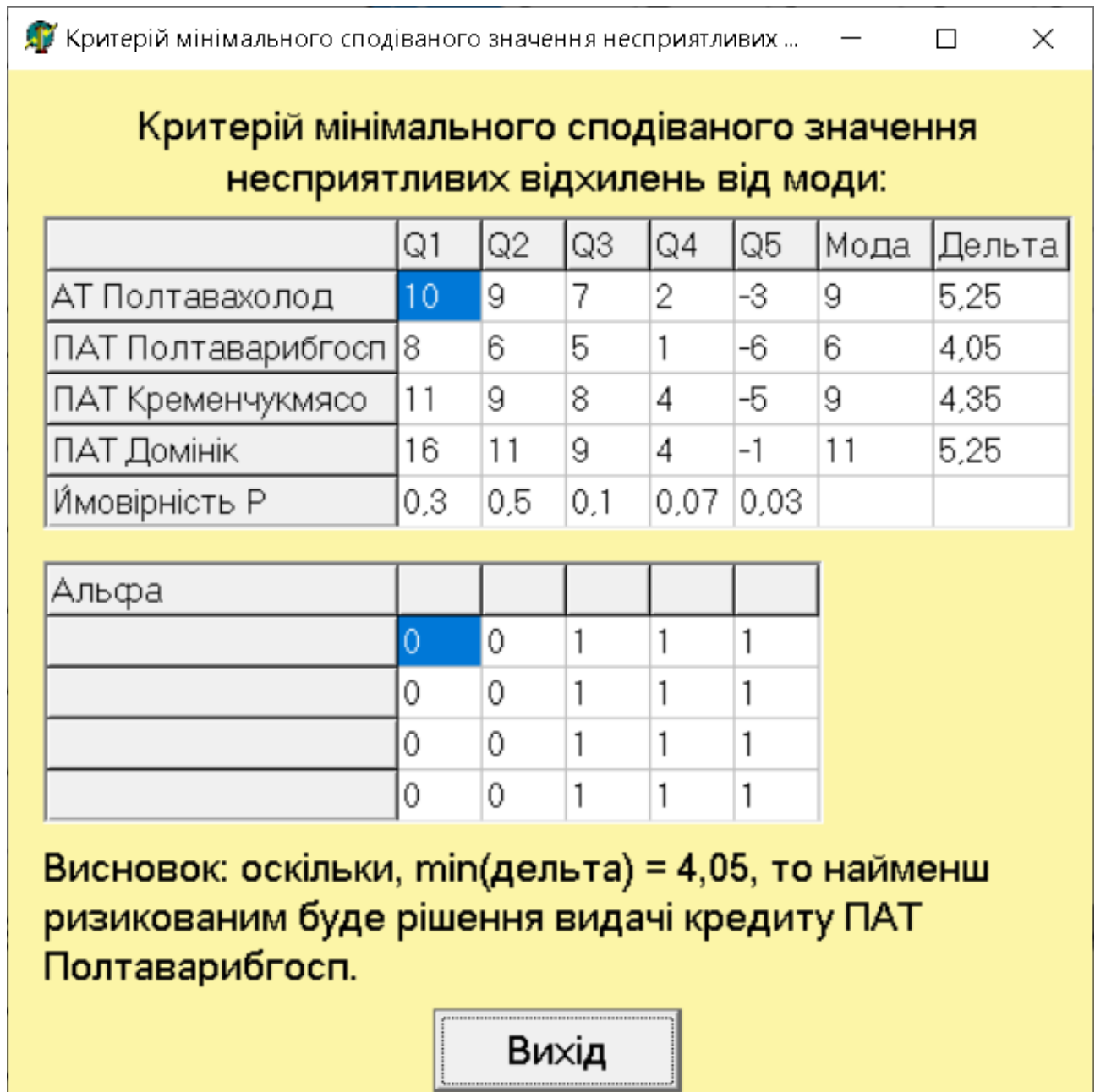


Рис. 3.12. Вікно розрахунку критерію мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди

Кнопка «Вихід» слугує для завершення роботи з програмою.



### 3.4. Опис програми

При написанні програми в середовищі Delphi на мові програмування Object Pascal було створено шість форм. Перша форма (рис. 3.13) призначена для вводу вхідних даних (рис. 3.6-3.7), наступні (рис. 3.8-3.12) – для відображення розрахунків за заданими критеріями.

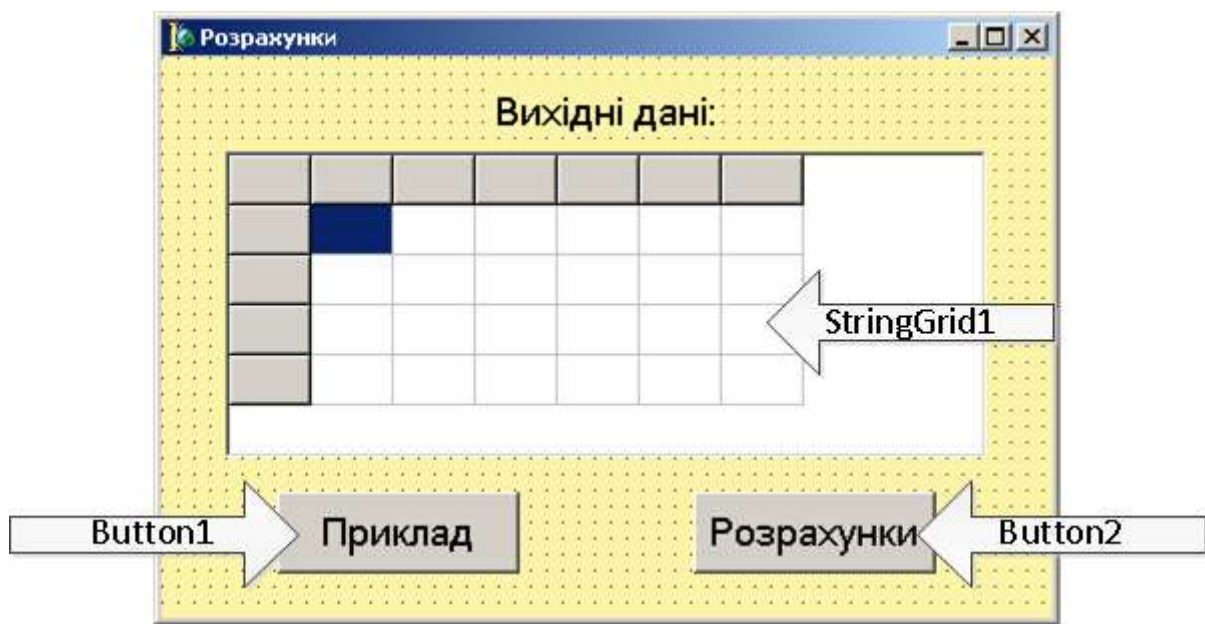


Рис. 3.13. Перша форма програми

Вхідні дані задані у програмі.

Зокрема, були оголошені дві глобальні константи. Одна константа зберігає кількість рядків вихідної матриці, друга – кількість стовпців.

Був оголошений глобальний двовимірний масив, що зберігає вихідну таблицю чисел. Його значення задані у коді програми.

Був оголошений глобальний одновимірний масив, що зберігає ймовірності. Значення елементів масиву також вказані у коді.

Крім того був оголошений локальний одновимірний масив, що зберігає назви підприємств і використовується для відображення боковика таблиці. Значення елементів масиву задаються у коді.

Усі масиви є динамічними.

Натискаючи кнопку «Приклад» (компонент Button1, рис. 3.13), користувач активізує першу процедуру програми.

В цій процедурі початкові дані отримують своє значення. Після цього задається розмір таблиці (компонент StringGrid1, рис. 3.13). Далі у таблицю заноситься інформація. Після цього кнопка «Приклад» блокується, а кнопка «Розрахунки» (компонент Button2, рис. 3.13) розблоковується та стає активною.

Розглянемо, які методи та властивості компонентів були використані у першій процедурі.

Для задання розміру таблиці StringGrid1 були використані властивості RowCount та ColCount компонента StringGrid1. Перша властивість встановлює кількість рядків у таблиці, друга – кількість стовпців.

Для занесення до таблиці інформацію був використаний метод Cells [j, i] компонента StringGrid1. Цей метод дозволяє занести інформацію до клітинки, яка стоїть на перетині рядка з номером i та стовпця з номером j.

Ширина стовпців у таблиці була задана при конструюванні форми за допомогою властивості DefaulColWidth як 40 одиниць.

Ширина першого стовпця таблиці (боковика) була відредагована у першій процедурі після занесення туди назв підприємств. Для цього використана властивість ColWidths і ширина першого стовпця стала 170 одиниць.

Для блокування і розблокування кнопок використовується властивість Enabled. При значенні false цієї властивості відбувається блокування компонента, а при true – розблокування.

Активізація кнопки «Розрахунки» здійснюється за допомогою методу SetFocus. Цей метод робить компонент активним, а якщо компонент приймає фокус, то ставить в такий компонент курсор.

Натиснення кнопки «Розрахунки» (компонент Button2, рис. 3.13) запускає другу процедуру програми.

В процедурі шукаються відповіді за всіма критеріями, які заносяться у другу (рис. 3.14), третю, четверту, п'яту та шосту форми програми. Крім

відповіді у форми також заносяться вхідні дані та потрібні розрахунки: математичне сподівання, дисперсія, мода тощо.



Рис. 3.14. Друга форма програми

На рисунку 3.14 показана структура другої форми програми. Третя (рис. 3.15), четверта (рис. 3.16) та п'ята форма (рис. 3.17) мають аналогічну структуру.

Шоста форма (рис. 3.18) містить ще одну таблицю для відображення допоміжної матриці, що використовується у розрахунках критерію мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди.

Стовпці для відображення математичного сподівання, дисперсії, моди і т.д. усюди додаються динамічно (тобто не при налаштуванні дизайну форм). І тоді ж налаштовується ширина нових стовпців.

Розглянемо, які методи та властивості компонентів були використані у другій процедурі.

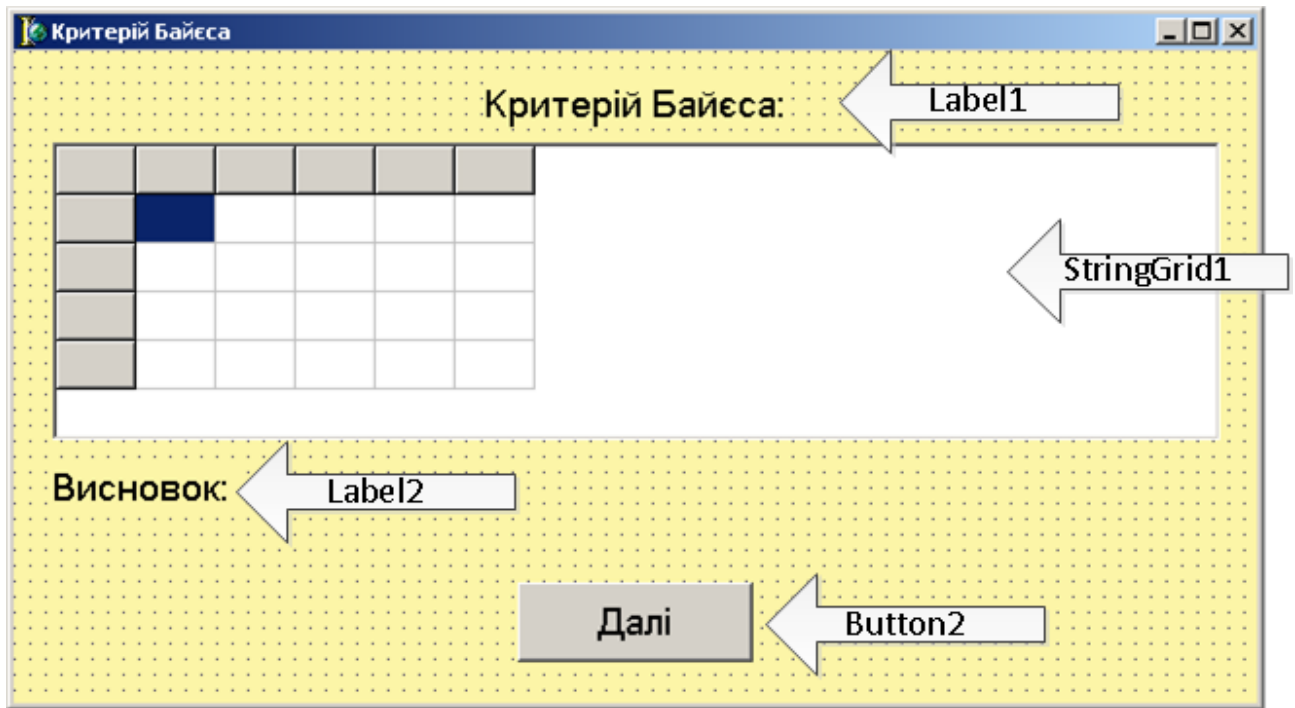


Рис. 3.15. Третя форма програми

Відповідь (висновок) заноситься до компонента Label2 (рис. 3.14-3.18). Для налаштування його ширини використано властивість Width, а висоти – Height.

Вхідна інформація та розрахунки заносяться до таблиці (компонент StringGrid1, наприклад, рис. 3.14). StringGrid1 є таблицею рядків, а отже зберігає рядкову інформацію. При занесенні числової інформації необхідно здійснити трансформацію рядка у дійсне або ціле число. У цьому допомагають стандартні функції FloatToStr та IntToStr. Перша функція перетворює дійсне число у рядок, а друга – ціле число у рядок.

У деяких критеріях для перетворення дійсного число у рядок використовується також функція FloatToStrF. Крім трансформація ця функція дозволяє також задати формат дробового числа. У коді був використаний один з п'яти форматів ffFixed, а кількість знаків після десяткової коми була обрано 5. Наприклад,

```
Form5.StringGrid1.Cells[N+3,i+1]:=FloatToStrF(CV[i], ffFixed,7,5);
```

Для обчислення квадратного кореня була використана стандартна математична функція sqrt.

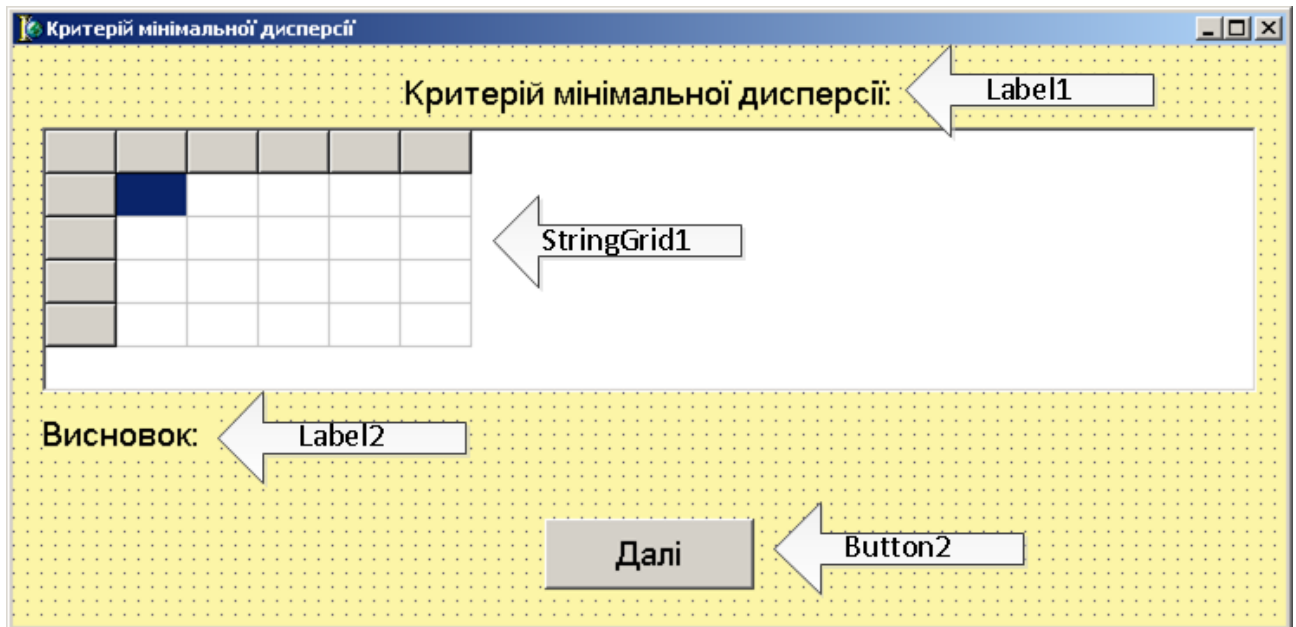


Рис. 3.16. Четверта форма програми

Для підведення до степеню була використана математична функція `power`. Остання функція містить в модуль математичних функцій `Math`, який потребує підключення.

Отже, був вставлений такий рядок коду:

```
UsesMath;
```

Оскільки, всі масиви динамічні, то був використаний метод `SetLength`, який задає вимірності для одновимірних та двовимірних масивів.

Типовими операціями у другій процедурі є:

- пошук мінімального числа у одновимірному масиві та позиції такого елементу у масиві,
- пошук максимального числа у одновимірному масиві та позиції такого елементу у масиві.

У другій процедурі здійснюються розрахунки по всім критеріям та вивід розрахунків з відповіддю, тому натиснення кнопки «Далі» на формах здійснює лише закриття поточної форми, відображення наступної та встановлення фокусу на кнопці «Далі» наступної форми.

Розглянемо, які методи були використані у другій та наступних формах для кнопки «Далі».

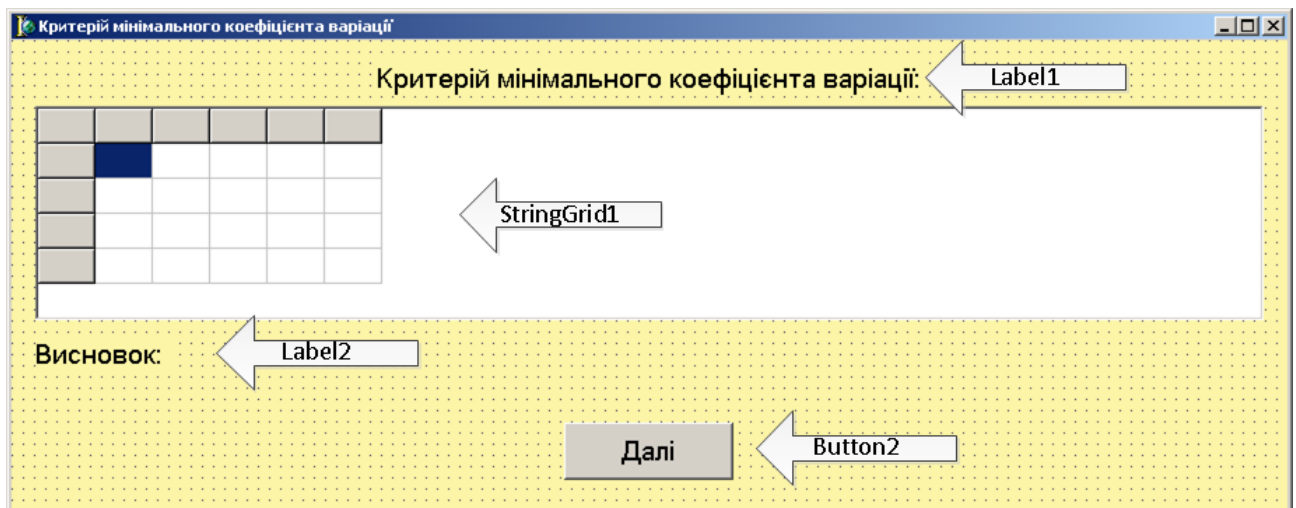


Рис. 3.17. П'ята форма програми

Для відображення наступної форми використано метод Show. Для приховування поточної форми використано метод Hide. Для встановлення фокусу на кнопці використано метод SetFocus.

На останній формі (рис. 3.15) кнопка має назву «Вихід» і здійснює закриття програми. Це виконано за допомогою методу Close, застосовного до головної форми програми. Тут це перша форма.

Слід зазначити, що програму легко модифікувати під інші дані.

Вставивши у код функціонал зчитування даних з таблиці на першій формі, матимемо програму для обчислення критеріїв для усіх матриць, у яких чотири рядки та п'ять стовпців.

Це досягається за рахунок того, що були оголошені глобальні масиви; глобальні константи; масиви є динамічні; вставка стовпців у інші таблиці також є динамічною.

Якщо глобальні константи, які зберігають кількість стовпців та рядків вихідної матриці, перетворити у глобальні змінні, а також разом з цим вставити у код функціонал задання кількості стовпців та рядків вихідної таблиці першої форми, то матимемо програму для обчислення критеріїв для матриць довільної форми.



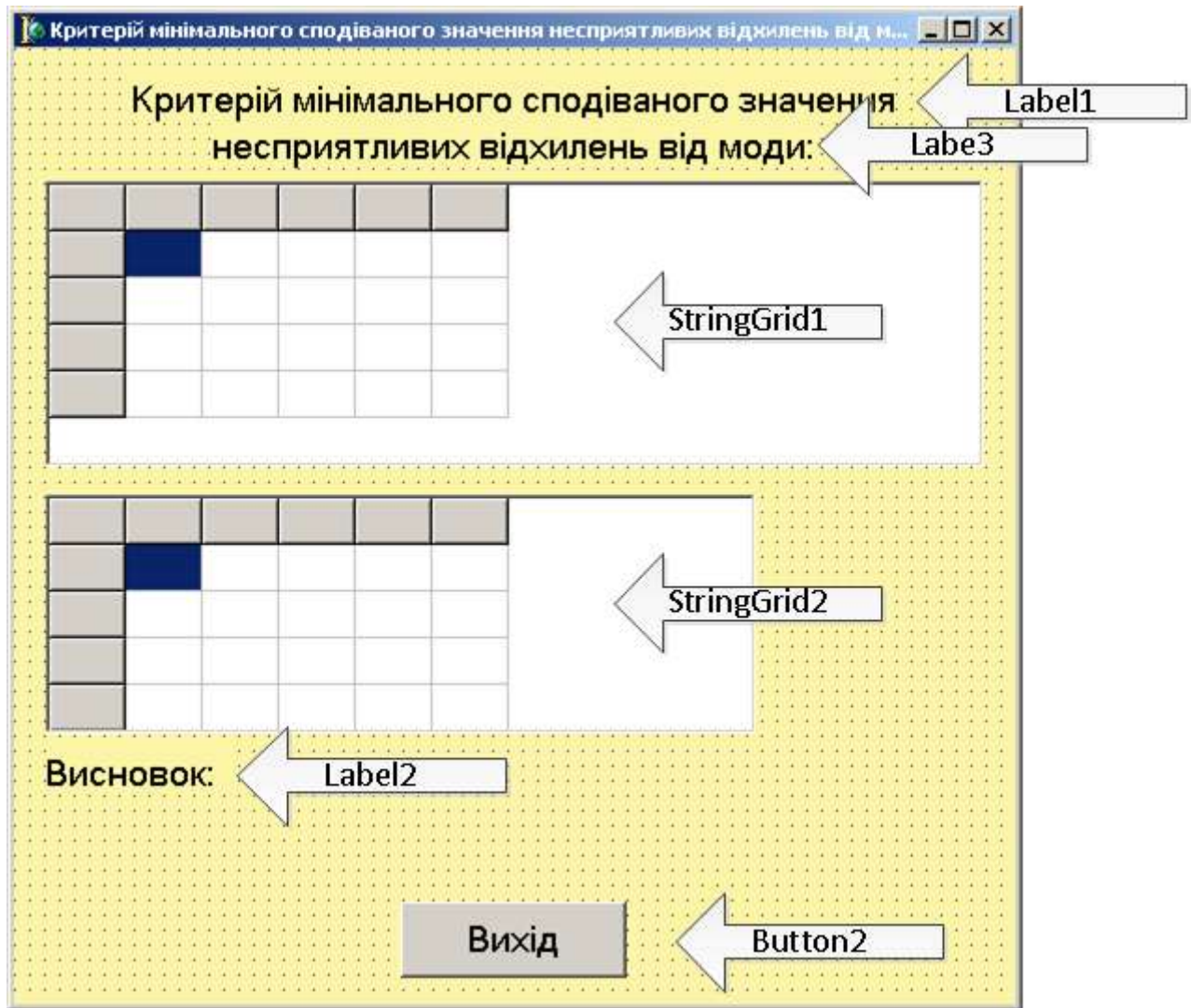


Рис. 3.18. Шоста форма програми

### 3.5. Аналіз результатів оцінки ризику

Було проведено розрахунки в середовищі MS Excel та за допомогою написаної в Derphі програми. Для визначення банком якій з юридичних осіб надати кредит було розглянуть п'ять критеріїв:

- модальний критерій;
- критерій Байеса;
- критерій мінімальної дисперсії;
- критерій мінімального коефіцієнта варіації;

- критерій мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди.

Результати розрахунків (оптимальні рішення за кожним з критеріїв) розраховані в середовищі MS Excel та за допомогою програми збігаються і є наступними:

- 1) за модальним критерієм банк повинен надати перевагу ПАТ "Домінік";
- 2) за критерієм Байєса найкращим вибором також є ПАТ "Домінік";
- 3) за критерієм мінімальної дисперсії оптимальним рішенням є ПАТ "Полтаварибгосп";
- 4) за критерієм мінімального коефіцієнта варіації найкращим, для банку, рішенням є АТ "Полтавахолод";
- 5) за критерієм мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди оптимальним рішенням буде надання кредиту ПАТ "Полтаварибгосп".

За результатом розрахунків ПАТ "Домінік" та ПАТ "Полтаварибгосп" мають рівні шанси на отримання кредиту. Розрахунки можливих ризиків дають лише рекомендації щодо прийняття найменш ризикованих рішень, а остаточне рішення залишається за керівником.



### Висновки до розділу 3

В третьому розділі розглянуто діяльність банку АТ «Полтава-банк», зокрема його кредиторну діяльність, оскільки ризик видачі кредитів не платоспроможним підприємствам є дуже високим.

Для розв'язку задачі розглянуто п'ять критеріїв:

- 1) модальний критерій;
- 2) критерій Байєса;
- 3) критерій мінімальної дисперсії.
- 4) критерій мінімального коефіцієнта варіації;
- 5) критерій мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди.

Для розв'язку задачі запропоновано провести розрахунки в середовищі MS Excel та за допомогою програми написаної на мові Object Pascal в середовищі Delphi.

В третьому розділі наведено інструкцію по використанню програми та її опис.

Проведені розрахунки оцінки ризику за різними методами в різних середовищах для операції видачі банківського кредиту збігаються.

Розрахунки показали, що ПАТ "Домінік" та ПАТ "Полтаварибгосп" мають рівні шанси на отримання кредиту. Розрахунки можливих ризиків дають лише рекомендації щодо прийняття найменш ризикованих рішень, а остаточне рішення залишається за керівником.

## ВИСНОВКИ

Ризик – це діяльність, пов'язана з подоланням невизначеності в ситуації неминучого вибору, у процесі якого мається можливість кількісно і якісно оцінити імовірність досягнення передбаченого результату, невдачі і відхилення від мети.

Ризик, як категорія визначає небезпеку втрати ресурсів або недоодержання доходу порівняно з варіантом, розрахованим на раціональне використання ресурсів підприємством.

Під економічним ризиком розуміють такий вид ризику, який виникає при будь-яких видах підприємницької діяльності, спрямованих на одержання прибутку і пов'язаних з виробництвом продукції, реалізацією товарів, наданням послуг, виконанням робіт; товарно-грошовими і фінансовими операціями; комерцією, а також реалізацією науково-технічних проектів.

Ризик породжується невизначеністю і присутній практично у всіх прийнятих рішеннях. Ігнорування економічного ризику може затримати розвиток підприємства і навіть всієї економіки в цілому.

В першому розділі розглянуто такі наслідки ігнорування ризику:

- 1) рішення, прийняті підприємцем, помилкові;
- 2) нижчі, від очікуваних, доходи;
- 3) більші витрати;

Проаналізовано чинники, що спричиняють створенню ризикової ситуації:

- 1) непередбачені зміни у внутрішніх і зовнішніх умовах діяльності;
- 2) імовірність виникнення збитків;
- 3) наявність альтернативних рішень;
- 4) імовірність одержання додаткового прибутку.

В дипломній роботі було досліджено поняття ризику та прийняття рішень в умовах ризику. Розглянуто класифікацію ризику, яка містить:

- статичні та динамічні ризики;
- комерційний ризик;

- виробничий ризик;
- фінансовий ризик;
- інноваційний ризик;
- підприємницький ризик;
- господарський ризик;
- бізнес-ризик;
- ринковий ризик.

Досліджено способи його зниження, а саме:

- створення спеціального резервного фонду;
- створення страхового товарного запасу;
- розробка та впровадження системи штрафних санкцій;
- страхування від ризику;
- самострахування від ризику;
- хеджування;
- придбання додаткової інформації про вибір і результати ризику;
- страховий запас коштів.

В дипломній роботі проаналізовано різні типи інформаційних ситуацій, розглянуто критерії прийняття рішень в кожній інформаційній ситуації. Отже, у перших чотирьох ІС використовуються критерії Байєса, модального, сподіваного значення несприятливих відхилень від моди, мінімальних дисперсії та семіваріації, мінімальних коефіцієнтів варіації та семіваріації. В полі п'ятої ІС використовують критерії Вальда та Севіджа. Шоста інформаційна ситуація використовує модифіковані критерії, критерій Гурвіца та критерій Ходжеса-Лемана.

В роботі досліджено поняття ризику та прийняття рішень в умовах ризику. Розглянуто класифікацію ризику та методи кількісного аналізу ризику.

Досліджено способи мінімізації економічного ризику.

В третьому розділі розглянуто діяльність банку АТ «Полтава-банк», зокрема його кредиторну діяльність, оскільки ризик видачі кредитів не платоспроможним підприємствам є дуже високим.

Для розв'язку задачі розглянуто п'ять критеріїв:

- 1) модальний критерій;
- 2) критерій Байєса;
- 3) критерій мінімальної дисперсії.
- 4) критерій мінімального коефіцієнта варіації;
- 5) критерій мінімального сподіваного значення несприятливих відхилень від моди.

В рамках дипломної роботи було здійснено автоматизацію розрахунків, викладених в розділі 2. Програму створено в програмному середовищі Delphi на мові програмування ObjectPascal.

В третьому розділі наведено інструкцію по використанню програми та її опис.

Для порівняння результатів проведені розрахунки в середовищі MS Excel.

Проведені розрахунки оцінки ризику за різними методами в різних середовищах для операції видачі банківського кредиту збігаються.

Розрахунки показали, що ПАТ "Домінік" та ПАТ "Полтаварибгосп" мають рівні шанси на отримання кредиту. Розрахунки можливих ризиків дають лише рекомендації щодо прийняття найменш ризикованих рішень, а остаточне рішення залишається за керівником.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вітлинський В. В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком / В. В. Вітлинський, В. І. Верченко: Навч.–метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.
2. Клименюк М.М. Управління ризиками в економіці / М.М. Клименюк, І.А. Брижань: Навч. посіб. – К.: Просвіт, 2000. – 256 с.
3. Грабовецький Б.Є. Економічне прогнозування і планування / Б.Є. Грабовецький: Навч. посіб. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 188с.
4. Донець Л.І. Економічні ризики та методи їх вимірювання / Л.І. Донець: Навч. посіб. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 312 с.
5. Ілляшенко С.М. Економічний ризик / С.М. Ілляшенко : Навч. посіб. 2–ге вид., доб. перероб. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 220 с.
6. Колпаков В. М. Теория и практика принятия управленческих решений: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / В. М. Колпаков. – К.: МАУП, 2004. – 504 с.
7. Економічний ризик: методи оцінки та управління : Навч. посіб. / Т.А. Васильєва, С.В. Леонов, Я.М. Кривич та ін.; під заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Т.А. Васильєвої, канд. екон. наук Я.М. Кривич. – Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2015. – 208 с.
8. Останкова Л.А. Аналіз, моделювання та управління економічними ризиками / Л.А. Останкова, Н.Ю. Шевченко : Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 256 с.
9. Кучеренко В.Р. Економічний ризик та методи його вимірювання / В.Р. Кучеренко, В.А. Карпов, А.В. Карпов: Навч. посіб. – Одеса, 2011. – 200 с.
10. Бутинець Ф. Ф. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті / Ф. Ф. Бутинець, М. М. Шигун – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 352 с.
11. Афанасьев В. Н., Юзбашев М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование: Учебник – Финансы и статистика.– М: НТ Пресс, 2001. – 525 с.

12. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. Пособие.— М.: Финансы и статистика, 2006. — 186 с.
13. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник [Геєць В.М., Клебанова Т.С., Черняк О.І., Іванов В.В. та ін.] — Х.: ІНЖЕК, 2005. — 396 с.
14. Карлберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel. Решение бизнес-задач : Пер с англ. / К. Карлберг — К.: Вильямс, 2013. — 576 с.
15. Лапин Е. В. Оценка экономического потенциала предприятия: Монография / Е. В. Лапин. — Сумы: ИТД «Университетская книга», 2004. — 360 с.
16. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов — Финансы и Статистика, 2003. — 215 с.
17. Лукашин Ю.П. Финансовая математика: учебно-методический комплекс. М., МЭСИ, 2013. — 191 с
18. Цисарь И.Ф., Нейман В.Г.Компьютерное моделирование экономики. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2008. —384 с.
19. Рогоза М.Є. Системи підтримки прийняття рішень: навч. посіб. / М.Є. Рогоза, О.О. Ємець, Є.М. Ємець. — Полтава: ПУЕТ, 2013. — 328 с.
20. Ємець О. О. Дистанційний курс Полтавського університету економіки і торгівлі «Системний аналіз та теорія прийняття рішень. Частина 1» / О.О. Ємець, Є.М. Ємець, Ол-ра О. Ємець. — [Електронний ресурс].
21. Ємець О. О. Дистанційний курс Полтавського університету економіки і торгівлі «Системний аналіз та теорія прийняття рішень. Частина 2» / О.О. Ємець, Є.М. Ємець, Ол-ра О. Ємець. — [Електронний ресурс].